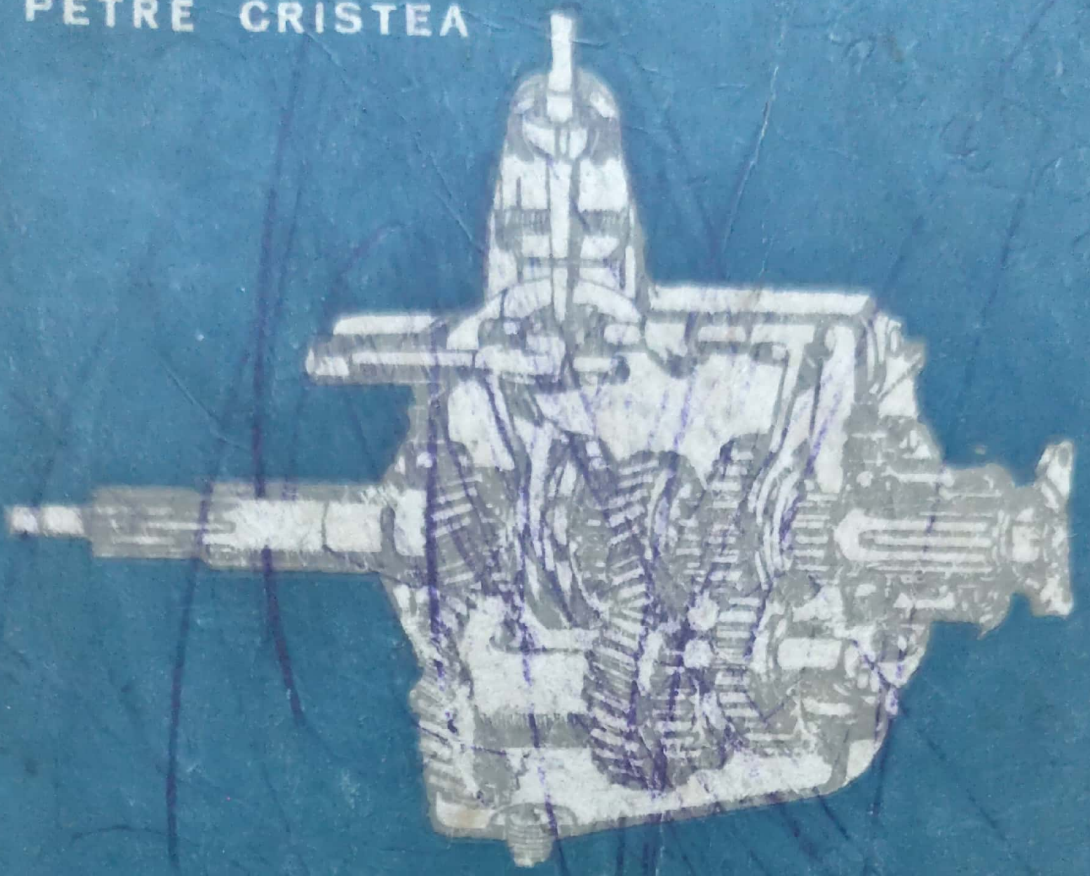
PETRE CRISTEA



PRACTICA AUTOMOBILULUI III

EDITURA TEHNICĂ

Scanned with OKEN Scanner

PETRE CRISTEA

PRACTICA AUTOMOBILULUI

VOL. III

EDIȚIE REVĂZUTĂ ȘI COMPLETATĂ

1957

EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI 1957

Scanned with OKEN Scanner

Bibliotecă V. Constantin
1957

PREFAȚĂ

Editura Tehnică publică prezenta lucrare în scopul de a pune la dispoziția mecanicilor auto, conducătorilor-auto, maiștrilor și personalului tehnic din întreprinderile de exploatare, întreținere și reparare a autovehiculelor, un îndreptar cuprinzînd un material bogat, folositor pentru însușirea și adîncirea cunoștințelor profesionale necesare unei bune pregătiri.

Materialul este împărțit, ca și în edițiile precedente, în trei volume, în felul următor:

Vol. I tratează în special despre reglaje, probe, puneri la punct și despre toate problemele care se pot rezolva fără demontarea motorului.

Vol. II tratează în special despre lucrări de atelier care se fac numai după demontarea motorului.

Vol. III tratează despre toate organele automobilului afară de motor.

Tratînd aproape exclusiv despre reglaje, uzuri, reparații și întreținere, „Practica automobilului" aduce o contribuție importantă la ridicarea nivelului tehnic al muncitorilor, ajutîndu-i să lucreze mai bine și mai repede.

EDITURA TEHNICA

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA INTII

TRANSMISIA

CAPITOLUL 52

AMBREIAJUL

Transmiterea puterii de la motor la roţi se face prin organele de transmisie, care sînt: ambreiajul, cutia de viteze, transmisia cardanică şi puntea din spate (diferenţialul).

Aşezarea lor pe şasiu diferă după felul construcţiei.

Principalele moduri de aşezare a motorului şi transmisiei sînt următoarele:

A) motorul şi transmisia în faţă; B) motorul şi transmisia în spate; C) motorul în faţă, roţile motoare în spate; D) toate roţile motoare (maşini speciale).

Primele două soluţii nu sînt prea răspîndite.

Motorul şi transmisia în faţă (motor, transmisie, tracţiune şi direcţie pe roţile din faţă) se aplică numai de cîteva mărci de autoturisme (Citroën, Adler, DKW, Dyna-Panhard, IFA etc.).

Motorul şi transmisia în spate (motor, transmisie şi tracţiune pe roţile din spate) constituie o soluţie economică aplicată în special la tipurile de autoturisme foarte ieftine (Renault 4 CV, Tatraplan, VW şi Fiat 600).

Marea majoritate a autoturismelor au motorul în faţă, transmisia de-a lungul şasiului şi roţile motoare la spate, deşi la prima vedere această soluţie pare a fi cea mai puţin raţională.

Motorul şi transmisia în faţă prezintă dificultăţi, în special din cauză că roţile motoare trebuie să fie şi directoare. Pentru aceasta, este nevoie de un număr mare de cruci cardanice omocinematice (cap. 54).

Motorul şi transmisia la spate prezintă dificultăţi din punctul de vedere al răcirii motorului. Pe de altă parte, atunci cînd maşina este încărcată (în ordine de mers), greutatea repartizată pe roţile din spate este mult mai mare decît pe cele din faţă. Din acest motiv, la mersul în curbe, automobilele cu motor la

Scanned with OKEN Scanner

spate au o tendință mai accentuată de a derapa către exteriorul virajului.

Descriere. Legătura dintre motor și roți trebuie să fie desfăcută la pornirea motorului, la manevrarea manetei de viteze și la oprirea automobilului.

Ambreiajul are rolul de a face și desface legătura dintre motor și cutia de viteze.

Desfacerea legăturii se numește *debreiere,* iar stabilirea legăturii *ambreiere.*

Întreruperea transmisiei se poate realiza și prin aducerea manetei de viteze în poziția de punct mort (cap. 53).

Ambreiajul este primul organ de transmisie; la toate automobilele el se află montat chiar pe volantul motorului. Excepțiile sînt rare (Lancia Aurelia).

Ambreierea trebuie să se facă în mod cît mai progresiv, adică fără ca mecanismele sau vehiculul să fie supuse la smucituri.

Această condiție este greu de împlinit, în special la plecarea din loc, pentru că se cere să se stabilească o legătură progresivă între motorul care se învîrtește cu 2 000—3 000 rot/min și celelalte organe de transmisie, care în acel moment stau pe loc.

Acest lucru nu a putut fi realizat altfel decît folosind *frecarea,* înainte de a se realiza *cuplarea* propriu-zisă.

Părțile principale din care se compune un ambreiaj obișnuit se pot vedea în fig. 1.

Piesele ce compun un ambreiaj se pot împărți în trei grupe: I) cele care sînt permanent în legătură *cu motorul* (adică se rotesc totdeauna cînd motorul funcționează); II) cele care sînt în legătură *cu roțile* (nu se rotesc totdeauna împreună cu motorul); III) piesele care *transmit comanda* de debreiere de la piciorul conducătorului la ambreiaj.

Grupa I este compusă din: volant, placa de presiune, carcasa ei, arcurile de ambreiaj, pîrghiile de debreiere (cățeii) și șuruburile lor de reglare.

Grupa II este formată din: discul ambreiajului *D* și arborele primar *N* care este solidarizat cu discul prin caneluri (nuturi) longitudinale.

Grupa III este compusă din: pedală, axul ei, tija de reglare, furca și rulmentul de presiune.

Elementele active ale ambreiajului sînt *cele patru suprafețe de frecare:*

— fața lustruită a volantului;

Scanned with OKEN Scanner

— cele două fețe ale șaibelor de ferodo de pe disc;
— fața lustruită a plăci de presiune.

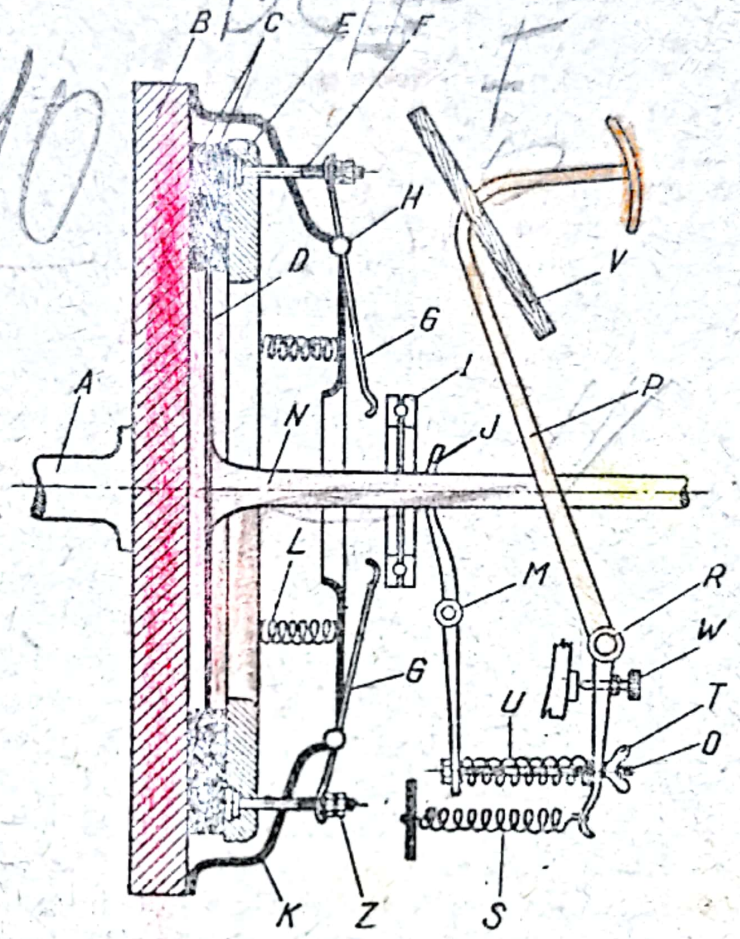


Fig. 1. Schița unui ambreiaj obișnuit:

A — palierul principal al arborelui cotit; *B* — volantul motorului; *C* — cele două șaibe de ferodo ale ambreiajului; *D* — discul ambreiajului; *E* — placa de presiune; *F* — butoanele de debreiere de care trag pîrghiile de debreiere; *G* — pîrghiile de debreiere (cățeii, 3 pînă la 6); *H* — axul de oscilație al pîrghiilor de debreiere *G*; *I* — rulmentul de presiune; *J* — furca de comandă acționată de pedală; *K* — cutia plăcii de presiune; *L* — arcurile de ambreiaj care apasă asupra plăcii de presiune (3 pînă la 12); *M* — axul furcii; *N* — arborele primar al cutiei de viteze (priza directă); *O* — șurubul de legătură dintre pedală și furcă; *P* — pedala de ambreiaj; *R* — axul pedalei de ambreiaj; *S* — arcul de rapel al pedalei; *T* — piulița de reglare a jocului mort al pedalei; *U* — arcul șurubului de reglare; *V* — podeaua cabinei; *W* — șurub limitator al cursei de revenire a pedalei; *Z* — piulițe de reglare a poziției pîrghiilor de debreiere

Funcționarea ambreiajului

Cînd pedala este liberă, placa de presiune strînge discul între fața ei și fața volantului, datorită arcurilor *L*, care o presează.

Deci, în majoritatea timpului (cînd nimeni nu apasă pedala), toate piesele grupelor I şi II se rotesc împreună cu motorul.

Cînd conducătorul apasă pedala de ambreiaj, furca de comandă împinge înainte rulmentul de presiune. In acest punct, comanda de decuplare trebuie să se transmită de la o piesă care stă pe loc (furca), la alte piese care se rotesc (pîrghiile de debreiere, numite şi „căţeii" ambreiajului).

Legătura între piesele care se rotesc şi furca de comandă, care stă pe loc, se face prin rulmentul de presiune. Acesta este compus din două inele paralele între care se află bile. În momentul apăsării pe pedala de ambreiaj, inelul dinspre furcă stă pe loc, în timp ce inelul care transmite apăsarea la capetele pîrghiilor de debreiere începe a se roti, din momentul în care intră în contact cu capetele lor. La unele automobile, acest rulment de presiune este înlocuit cu un *inel de cărbune grafitat.*

După cum se poate observa în fig. 1, atunci cînd rulmentul apasă pe capetele dinspre centru ale pîrghiilor de debreiere, acestea vor avea o mişcare de basculare, în timp ce continuă a se roti. Astfel, capetele lor de la exterior vor trage placa de presiune, comprimînd arcurile *L* şi depărtîndu-o astfel de volant.

In felul acesta, discul cu ferodo, liberat din contactul strîns cu volantul, nu mai este obligat să se rotească cu viteza motorului. Acest disc, după cîteva clipe, se poate opri pe loc, deşi se găseşte la cîteva zecimi de milimetru între două suprafeţe care continuă să se afle în mişcare.

Discul este totdeauna solidar cu arborele primar (numit uneori şi „priza directă"). Acest arbore intră în cutia de viteze, unde are la un capăt un pinion, care de obicei se află în angrenare permanentă cu arborele intermediar, numit şi „trenul fix". Prin urmare, *oricînd se roteşte discul, se vor roti o dată cu el, arborele primar şi arborele intermediar.*

Arborele intermediar se găseşte la partea de jos a cutiei de viteze unde se află valvolină. Deci, atunci cînd se mişcă, el frămîntă valvolina din cutie. Dacă discul nu mai este strîns între placa de presiune şi volant, valvolina frînează şi opreşte arborele intermediar, arborele primar şi discul cu ferodo.

Inainte de a se porni din loc, după ce arborele intermediar s-a oprit, conducătorul poate face angajarea manetei de viteze de la punctul mort în viteza întîi.

Prin aceasta, se solidarizează arborele intermediar şi discul, cu roţile din spate care stau pe loc. Pentru pornire, conducătorul ridică piciorul de pe pedala de ambreiere, în mod progresiv.

Scanned with OKEN Scanner

Placa de presiune, datorită arcurilor sale, tinde să strîngă discul între ea şi volant.

Între cele patru suprafeţe începe să se exercite o forţă de frecare din ce în ce mai mare. Această frecare dă loc la o tendinţă de antrenare a arborelui primar şi la încălzirea suprafeţelor de frecare ale ambreiajului. Turaţia motorului tinde să scadă datorită frecării dintre volantul care se mişcă şi discul care stă pe loc, solidarizat prin pinioane, cu roţile din spate. La un moment dat, automobilul se mişcă din loc, deoarece forţa transmisă prin frecare la arborele secundar începe să învingă inerţia vehiculului.

Plecarea din loc se datoreşte atît cuplului de rotaţie produs de arborele cotit, cît şi faptului că în timpul scăderii turaţiei, se transmite arborelui primar energia cinetică (forţa vie) acumulată de volantul motorului şi de toate piesele în mişcare de rotaţie ale motorului, minus pierderile prin frecări.

Mai precis: ambreiajul primeşte o energie egală cu diferenţa dintre energia cinetică a organelor rotative ale motorului la 2 000 rot/min şi energia cinetică a acestor organe la 1 000 rot/min dacă prin cuplare, turaţia motorului scade de la 2 000 la 1 000 rot/min.

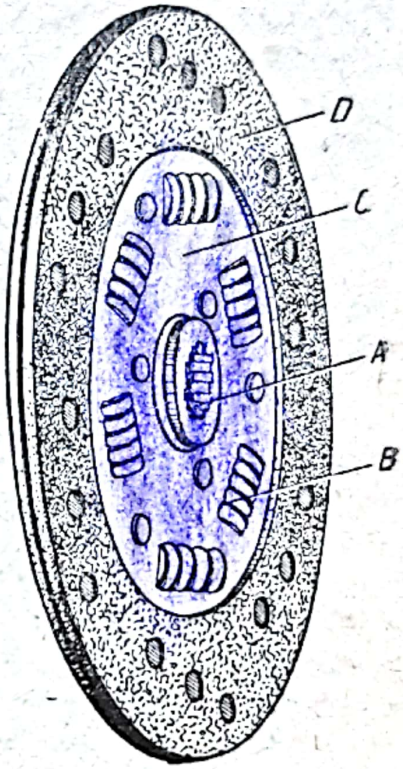


Fig. 2. Discul de ambreiaj:
A — butucul cu caneluri; *B* — arcurile de amortizare; *C* — discul din tablă de oţel; *D* — şaibe de ferodo.

Motoarele care dau puterea maximă la 4 000 rot/min, au cuplul maxim între 1 500 şi 2 500 rot/min. Orice ambreiaj este calculat astfel, încît să poată transmite în mod sigur acest cuplu, adică să nu alunece, chiar dacă este supus la un efort mai mare.

Discul de ambreiaj (fig. 2) se compune din:

— un butuc central cu caneluri (nuturi) care pot aluneca pe canelurile arborelui primar;

— un sistem de amortizare a cuplului cuprinzînd 5—8 arcuri spirale;

— un disc din tablă de oţel de 2—5 mm grosime;

— două garnituri de ferodo constituind două şaibe prinse pe discul ambreiajului cu nituri cu cap înecat.

Scanned with OKEN Scanner

Discul se poate deplasa axial pe canelurile arborelui primar în timpul ambreierii şi debreierii. De asemenea, pe măsură ce şaibele de ferodo şi suprafeţele de frecare se uzează, discul avansează înspre motor.

La orice ambreiaj, discul trebuie să fie cît se poate de uşor, spre a înlesni schimbarea vitezelor. Dacă este uşor, discul are inerţie mică şi astfel poate trece rapid de la o turaţie la alta. Cu cît discul este mai uşor, cu atît „pauza" care se face la schimbarea vitezelor va putea fi mai mică.

Sistemul de *amortizare* din disc lucrează prin tensiunea unor mici arcuri care sînt bine strînse în locaşurile lor şi prin frecarea dintre flanşele solidare cu butucul şi cu discul de oţel.

La unele camioane, discul este nituit direct pe butuc, adică nu are sistem de amortizare. La alte automobile, model mai vechi, amortizarea se face printr-o bandă intermediară de cauciuc. Cauciucul însă nu rezistă mult timp, aşa că s-a renunţat la acest sistem.

Sistemul de amortizare de la mijlocul discului este foarte folositor pentru a reduce smucirile, a egaliza variaţiile cuplului motor şi a înlesni schimbările de viteze.

În cazurile cînd conducătorul trebuie să schimbe repede viteza, turaţia discului trece brusc, de la o viteză de rotaţie la alta (cap. 53). La această variaţie bruscă de turaţie se opune inerţia discului, a arborelui primar şi a arborelui intermediar, provocînd zgomote şi eforturi dăunătoare dinţilor din cutia de viteze. Amortizorul din mijlocul discului micşorează simţitor aceste dezavantaje, uşurînd schimbările de viteze. În acelaşi timp, amortizorul de la mijlocul discului protejează organele transmisiei în cazul unor solicitări prea puternice.

La periferie, unde se prinde garnitura de ferodo cu nituri, tabla de oţel a discului este crestată şi slab ondulată, pentru ca presarea şi frecarea garniturilor de ferodo la ambreiere să se facă în mod lin şi cît mai progresiv.

Fixarea garniturilor (şaibelor) de ferodo cu nituri se face de obicei separat; nu este corect să se prindă cu acelaşi nit ambele garnituri. Grosimea discului, datorită ondulaţiilor, poate varia cu 0,3—2 mm în timp ce se acţionează ambreiajul, spre a realiza cuplări cît mai progresive.

La multe automobile şaibele de ferodo ale discului de ambreiaj au o serie de şanţuri în spirală pe feţele de frecare, în scopul de a arunca imediat afară orice particulă de material produs din măcinarea cauzată de frecare. De asemenea, sub acţiu-

Scanned with OKEN Scanner

nea forței centrifuge, prin aceste șanțuri circulă aer, care are rolul important de a răci suprafețele de frecare ale ambreiajului, reducînd uzurile și prelungind durata de funcționare.

Capacitatea ambreiajului de a transmite cuplul motor depinde de următorii factori:

— presiunea pe care o exercită arcurile;
— mărimea suprafețelor de frecare;
— raza discului;
— coeficientul de frecare dintre suprafețe.

Arcurile apasă pe placa de presiune cu o forță de la circa 300 kg pentru motoare mici, pînă la 1 200 kg pentru cele mari.

Pentru a putea învinge cu piciorul o forță atît de importantă, brațele de pîrghie de la pedală pînă la placă sînt dimensionate astfel, încît efortul necesar asupra pedalei devine de 20—30 ori mai mic. Cursa activă a pedalei este de 50 la 80 mm, în timp ce placa de presiune se depărtează de volant numai cu 1 la 3 mm.

La unele ambreiaje, toate arcurile și pîrghiile de debreiere sînt înlocuite printr-o singură piesă. Această piesă este o diafragmă din tablă de oțel care are la mijloc crestături radiale, formînd o serie de pîrghii de debreiere, iar la periferie este plină (fig. 3), avînd elasticitatea și forța necesară pentru apăsarea plăcii de presiune.

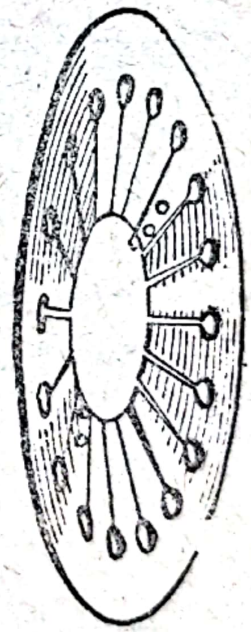


Fig. 3. Arc de ambreiaj unic.

Este foarte răspîndită părerea că cea mai mare solicitare a ambreiajului are loc atunci cînd motorul trage în viteza I. In realitate ambreiajul este supus la cea mai mare solicitare la mersul în priza directă. Deci, cel mai mare pericol de patinare nu apare la mersul în viteza I, ci atunci cînd motorul trage în priza directă cu clapeta de accelerație complet deschisă, în timp ce automobilul merge cu o viteză apropiată de jumătatea vitezei maxime, adică atunci cînd cuplul motor este maxim.

In timpul mersului, asupra ambreiajului acționează două cupluri: cuplul motor, transmis de la volant și cuplul rezistent creat de sarcina pe care o au de învins roțile din spate, sarcină care este transmisă la discul de ambreiaj. Cînd cuplul motor este mai mare decît cel rezistent, nu alunecă ambreiajul, ci se accelerează mersul automobilului (ceea ce se

Scanned with OKEN Scanner

produce mai pronunţat cînd se circulă în viteza I sau a II-a). Cînd cuplul rezistent devine egal cu cuplul motor, automobilul merge cu viteză constantă (nu se mai accelerează). Această situaţie apare cel mai adesea în practică, mergînd în priză directă cu clapeta de acceleraţie deschisă corespunzător sarcinii. De asemenea, cuplul motor este egal cu cuplul rezistent, atunci cînd automobilul circulă cu viteza maximă.

In timpul mersului, ambreiajul nu are niciodată de transmis un cuplu mai mare decît cuplul maxim. Din clipa în care cuplul rezistent devine mai mare decît cuplul motor, forţa transmisă de ambreiaj nu poate depăşi cuplul motor; singurul rezultat este acela că se încetineşte mersul automobilului. Ca excepţie la regulă, ambreiajul poate avea de transmis un cuplu mai mare decît cuplul motor, numai în clipa unei porniri din loc, deoarece în acest moment, la cuplul motor se adaugă, precum s-a arătat, energia cinetică (forţa vie) acumulată de piesele în mişcare de rotaţie. Astfel se explică de ce uneori se poate „arde" un ambreiaj, în cazul unei porniri cu motorul ambalat peste măsură.

Cuplarea prea bruscă a ambreiajului, poate să producă alte efecte rele ca:

— ruperea unui arc de la amortizorul din butucul discului de ambreiaj;
— ruperea altui organ din transmisie;
— oprirea motorului, dacă nu era destul de ambalat;
— smucirea maşinii;
— patinarea roţilor motrice.

In general, la orice mecanism unde există frecare trebuie să existe şi ungere. Excepţie de la această regulă fac suprafeţele pe care se freacă şaibele de ferodo ale discului de ambreiaj şi cele ale frînelor, care trebuie să fie perfect uscate.

La ambreiaj nu se unge nici o piesă, deşi unele puncte ar necesita oarecare ungere. Dintre acestea cel mai important este rulmentul de presiune.

Pînă acum vreo 15 ani automobilele aveau un ungător pentru acest rulment. Pentru a evita pericolul ca din cauza ungerii prea des repetate a acestui rulment să ajungă unsoare la şaibele de ferodo, uzinele constructoare au desfiinţat acest ungător. În prezent, la cele mai multe automobile, nu se unge nici o piesă la ambreiaj.

Rulmenţii de presiune care nu se ung au o rezervă de unsoare în gulerul de tablă care îi înconjoară.

Scanned with OKEN Scanner

Avînd în vedere că aceşti rulmenţi nu se ung niciodată, este necesar ca ei să lucreze cît mai puţin posibil.

Jocul pedalei. Atunci cînd pedala nu este apăsată (fig. 1) trebuie să existe o mică distanţă între rulmentul de presiune şi pîrghiile *G*; datorită acestui fapt pedala are la începutul cursei un joc mort de 2—3 cm.

Jocul pedalei este necesar pentru ca:

— uzura şaibelor de ferodo să nu împiedice funcţionarea ambreiajului; deoarece pe măsură ce discul se subţiază prin uzură, jocul pedalei scade;

— rulmentul de presiune să nu se rotească în mod inutil atunci cînd ambreiajul este cuplat;

— la ambreiajele semi-centrifuge să existe un spaţiu de rezervă deoarece la turaţie mare discul se turteşte datorită forţei centrifuge a contragreutăţilor *C* din fig. 4 şi jocul scade.

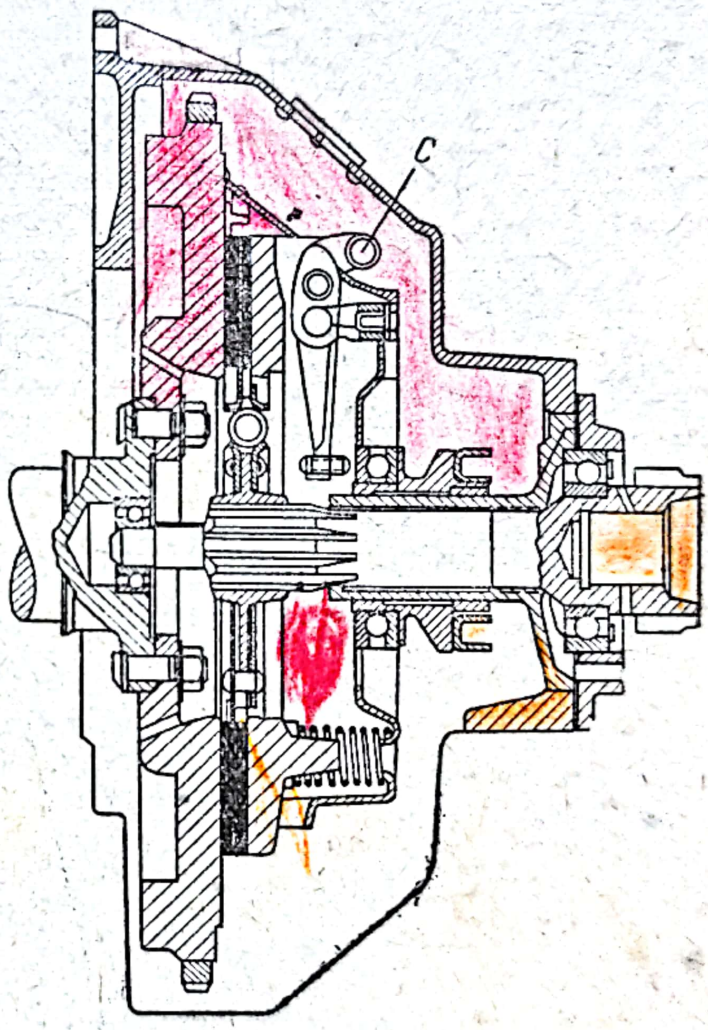


Fig. 4. Ambreiaj monodisc cu contragreutăţi.

Deci rulmentul de presiune nu lucrează decît în timpul debreierilor.

Dacă automobilul circulă mult timp fără joc la ambreiaj, placa de presiune nu se mai poate apropia de volant în urma uzurii şaibelor de ferodo şi în consecinţă ambreiajul poate începe să patineze.

Orice conducător care are oarecare experienţă controlează cu piciorul jocul pedalei de ambreiaj, atunci cînd se aşază pentru prima oară la volanul unui automobil pe care nu-l cunoaşte şi

Scanned with OKEN Scanner

își dă imediat seama dacă jocul este bine reglat. Chiar dacă jocul este corect, obiceiul rău al unor conducători de a rezema piciorul stîng pe pedala de ambreiaj (cînd nu schimbă vitezele) poate avea efecte dăunătoare și anume uzură rapidă la rulmentul sau cărbunele de presiune și chiar patinarea ambreiajului.

În trecut s-au folosit multe tipuri de ambreiaje dintre care semnalăm:

— cu con (direct sau invers) căptușit cu piele groasă;
— cu discuri multiple metalice (plate sau ondulate) lucrînd în ulei;
— cu discuri multiple metalice lucrînd uscat;
— cu discuri multiple cu ferodo;
— cu panglică, cu segmenți, cu spirală etc.

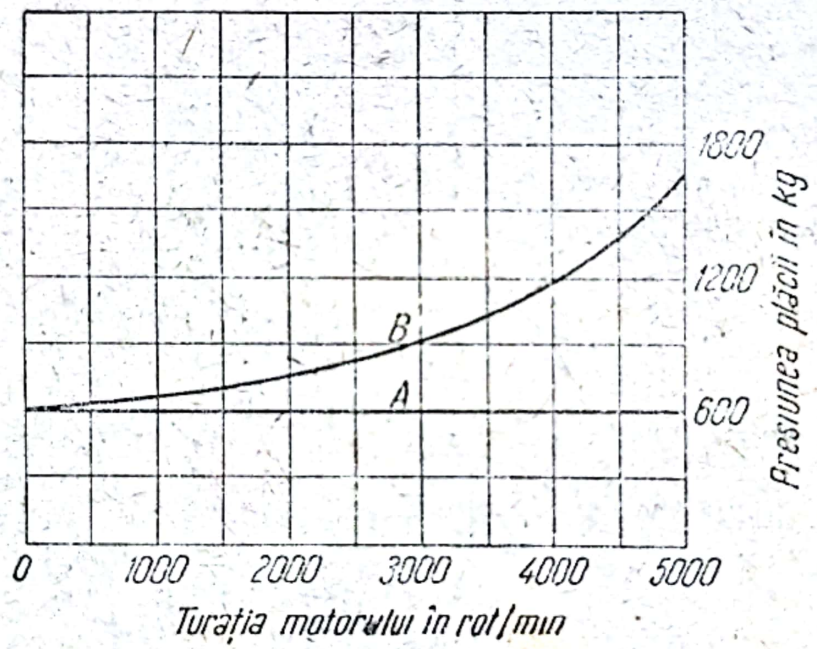


Fig. 5. Comparație între presiunea plăcii la un ambreiaj normal *A* și presiunea plăcii unui ambreiaj cu contragreutăți *B*.

Toate acestea prezintă numai un interes istoric. În prezent, aproape fără excepție, automobilele sînt echipate cu ambreiaje cu disc unic cu ferodo lucrînd uscat (de tipul celui descris în fig. 1), numit *ambreiaj monodisc sec*.

La unele automobile, pîrghiile de debreiere (cățeii) au adaosuri în formă de contragreutăți (*C* din fig. 4). Forța centrifugă a acestor greutăți se adaugă la forța arcurilor care apasă placa de presiune.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită acestui dispozitiv, presiunea plăcii asupra discului creşte o dată cu turaţia motorului. La astfel de ambreiaje se simte că apăsarea pedalei este mai uşoară la turaţii mici, însă cere un efort mult mai mare atunci cînd motorul este ambalat.

De asemenea, se observă că la turaţii mari *jocul pedalei scade cu 5—15 mm,* datorită faptului că ondulaţiile tablei de oţel din care este executat discul se turtesc, sub presiunea mărită a plăcii.

Adaosul de presiune datorit acţiunii contragreutăţilor creşte proporţional cu pătratul turaţiei. Se observă (fig. 5) că la regimul de turaţie maximă, presiunea creată de contragreutăţi este de 2—3 ori mai mare decît aceea produsă de arcurile ambreiajului.

Construcţii speciale de ambreiaje

Cîteva tipuri de autocamion sînt echipate cu ambreiaje cu *două discuri* uscate şi placă intermediară. Autocamionul sovietic ZIS-150 (fig. 6) are un astfel de ambreiaj. Acest tip de ambreiaj cu două discuri prezintă avantajul că se uzează mai încet decît cele cu un singur disc şi poate trasmite un cuplu mai mare.

Comanda hidraulică. Datorită elasticităţii suporţilor de cauciuc, orice motor are tendinţa de a se deplasa faţă de şasiu, mai ales la pornirea din loc. Aceste deplasări pot influenţa comanda ambreiajului, între pedala care nu trepidează şi furca rulmentului de presiune care oscilează o dată cu motorul.

Pentru ca acţionarea ambreiajului să fie independentă de trepidaţiile motorului, s-a aplicat la cîteva tipuri de automobil o comandă hidraulică: pedala este legată de o mică pompă care trimite lichid prin un tub flexibil pînă la un cilindru al cărui piston mişcă levierul furcii de la rulmentul de presiune (Ford V8, BMW-501, Ford-Consul, Borgward, Ford Zephir etc.). În acelaşi scop se foloseşte uneori comanda cu cablu flexibil (bauden).

Ambreiaje cu discuri multiple se găsesc la motociclete.

De asemenea, în loc de ferodo, discurile de ambreiaj de la unele motociclete sînt prevăzute cu *dopuri de plută.*

La automobile, dopurile de plută se folosesc extrem de rar, la cîteva modele de autoturisme (Hudson 1947—1950).

Pluta are un coeficient de frecare bun (chiar cînd pătrunde ulei în ambreiaj), însă nu rezistă la căldură atît de bine ca şai-

Scanned with OKEN Scanner

bele de ferodo. De asemenea, fiind un material neomogen, nu are calităţi constante.

Alt tip special de ambreiaj este acela cu care sînt echipate autovehiculele Jeep (fig. 7).

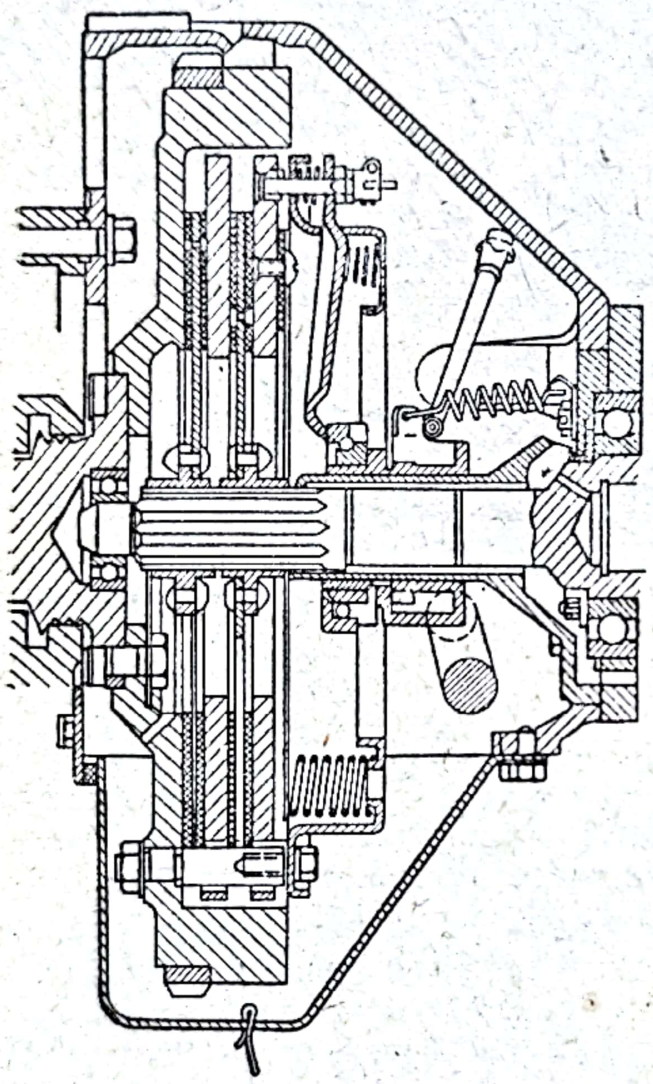


Fig. 6. Schiţa ambreiajului ZIS-150.

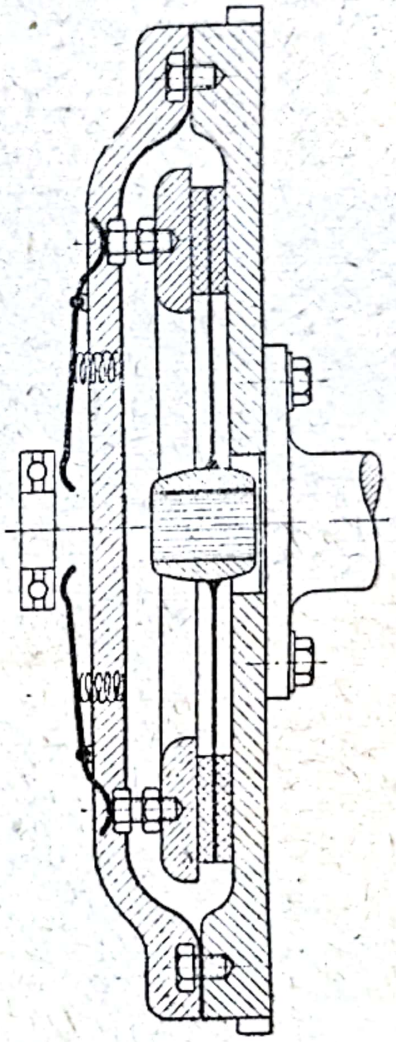


Fig. 7. Ambreiaj cu arcuri ferite de căldură (Thelander).

Caracteristica acestor ambreiaje constă în aceea că arcurile nu apasă direct pe placa de presiune, ci prin intermediul pîrghiilor de debreiere.

Arcurile se sprijină cu o parte pe carcasa de tablă a plăcii şi cu o parte pe pîrghii. Datorită acestei aşezări, ele nu se pot încălzi atunci cînd placa se încinge şi astfel, la aceste ambreiaje, arcurile nu se pot decăli.

Scanned with OKEN Scanner

Unele autoturisme de model mai vechi (1940—1945) sînt echipate cu un dispozitiv de debreiere automată, folosind depresiunea mărită din ţeava de admisie, în momentul cînd conducătorul reduce deschiderea clapetei de acceleraţie.

Regimul la care lucrează un ambreiaj obişnuit (monodisc sec) este în mod normal destul de uşor; se încălzeşte puţin prin frecare, în special la pornirea de pe loc, pentru ca apoi să revină la temperatura volantului motorului (40—80 °C).

La mers prin zăpadă, noroi sau nisip, este posibil ca încălzirea lui să devină mult mai mare.

De aceea orice ambreiaj, fie mecanic, fie hidraulic, are la carcasă una sau mai multe ferestre pentru ventilaţie şi răcire.

Aceste ferestre (uneori acoperite cu o sită de sîrmă) trebuie să fie totdeauna libere, pentru ca aerul să poată circula uşor.

Dacă ambreiajul este supus la prea multe solicitări (în noroi sau zăpadă), temperatura suprafeţelor volantului sau ale plăcii de presiune poate depăşi 300 °C. La demontare, se constată că metalul este colorat în albastru.

Un conducător experimentat nu va deteriora niciodată ambreiajul în acest mod, deoarece este avertizat din primul moment de obosirea ambreiajului, prin faptul că simte imediat un miros caracteristic de ferodo încins.

Reglajele ambreiajului

Reglajul care se face în mod obişnuit la ambreiaj priveşte jocul pedalei care trebuie să fie de circa 1/4 pînă la 1/3 din cursa ei totală.

Pedala trebuie să se poată deplasa pe toată cursa (10—20 cm).

Limita cursei pedalei la apăsare este chiar podeaua cabinei. Oprirea pedalei la revenire nu trebuie să se facă prin lovirea podelei pe dedesubt, deoarece ar produce zgomot şi praf. Limitarea în sus se face, de obicei, cu un şurub aflat lîngă articulaţia pedalei, care se asigură cu o contrapiuliţă (*W* din fig. 1).

Jocul mort al pedalei se reglează lungind sau scurtînd tija de legătură dintre pedală şi levierul furcii care apasă pe rulmentul de presiune manevrînd piuliţa fluture de la capătul tijei (*T* din fig. 1).

La ambreiajele cu contragreutăţi, trebuie să se controleze jocul pedalei *în timp ce motorul este ambalat* la circa 2 000 rot/min.

Uzurile ce se pot observa la un ambreiaj bine întreţinut sînt neînsemnate.

Modul de a conduce are o mare influenţă asupra acestor uzuri.

Există multe cazuri cînd chiar după 400 000 km nu a fost nevoie de nici o reparaţie la ambreiaj (în special la autoturisme).

Locurile supuse uzurii sînt:

— rulmentul de presiune sau cărbunele;
— şaibele de ferodo de pe disc;
— suprafaţa lustruită a volantului;
— suprafaţa plăcii de presiune;
— bucşele axului pedalei;
— unele articulaţii;
— canelurile din butucul discului.

Cînd şaibele de ferodo s-au uzat pînă la nituri, volantul şi placa de presiune pot să capete şanţuri (rizuri) din cauza frecării cu niturile.

Uzurile mari la şaiba de cărbune provin totdeauna de la o greşală de centraj a furcii (cărbunele nu stă la centru în momentul cînd apasă).

Defecte şi remedii

Defectele de funcţionare caracteristice la un ambreiaj obişnuit pot fi următoarele:

1) trepidează la pornire (produce smucituri);
2) patinează sau nu cuplează;
3) nu debreiază bine sau de loc;
4) produce vibraţii la turaţii ridicate;
5) griparea rulmentului de presiune.

1. Cel mai frecvent defect de funcţionare cauzat de ambreiaje este *trepidaţia la pornire.*

Adeseori aceste trepidaţii la pornirea din loc sînt atît de puternice, încît fac impresia că se va rupe ceva la transmisie.

Uneori chiar se întîmplă să se rupă un arc de la amortizorul din mijlocul discului, un dinte al pinionului de atac sau al vreunui pinion satelit etc.

În multe cazuri smuciturile sînt mult mai puternice la pornirea din loc *la mersul înapoi.*

Cauzele trepidaţiilor la pornire pot fi:

— rulmentul nu apasă în acelaşi timp pe toate pîrghiile de debreiere;

Scanned with OKEN Scanner

— motorul este fixat pe suporți prea elastici în sens longitudinal (motorul se poate deplasa de-a lungul șasiului);

— tendoare rupte (în special atunci cînd transmisia se face prin oală cardanică);

— arcuri la placa de presiune inegale sau rupte.

Dacă rulmentul nu atacă deodată toate pîrghiile (căței), placa nu se va mai apropia la ambreiere paralel cu volantul, ci mai mult dintr-o parte. Prin aceasta, la un moment dat ea va începe să agațe discul într-un singur loc.

Nici un disc nu poate avea exact aceeași grosime peste tot. Deci discul va fi antrenat momentan din partea unde este ceva mai gros și apoi (prin alunecare) va scăpa de acolo. Prin urmare, la fiecare rotație placa de presiune va agăța și va scăpa discul, dînd naștere prin aceasta la o serie de smucituri.

În astfel de cazuri trebuie neapărat să se regleze pîrghiile de debreiere ale plăcii. Reglarea trebuie făcută astfel ca rulmentul de presiune să atingă toate pîrghiile *exact* în același moment.

În atelier, cînd cutia de viteze este demontată, acest reglaj se poate face precis, folosind un dispozitiv special, care se introduce pe canelurile din butucul discului.

Uneori reglarea se poate face și fără demontarea cutiei (pe la căpăcelul de vizitare a ambreiajului), însă operația este mai greu de executat și mai inexactă.

La majoritatea ambreiajelor, reglarea se face rotind piulițele de la șuruburile care trag placa de presiune (*Z* din fig. 1).

După ce s-a efectuat reglajul, asigurarea piulițelor se face prin două procedee: prin cui spintecat (șplint) sau prin turtirea piuliței.

Asigurarea prin cui spintecat nu este cea mai avantajoasă, deoarece după ce s-a făcut reglarea distanțelor, aducerea piuliței la gaura pentru cui, va provoca o mică dereglare.

Cea mai bună asigurare a acestor piulițe este cea arătată în fig. 8. Șurubul este crestat, iar piulița are o formă specială, astfel că marginea ei de sus este subțire și se poate turti ușor cu o șurubelniță. După ce s-a făcut reglajul, piulița nu mai trebuie să fie mișcată (ca în cazul asigurării prin cui spintecat), ci se fixează pe loc în poziția corectă (fig. 8). Cînd este nevoie de un nou reglaj, se forțează puțin piulița, rotind-o cu cheia astfel că marginea turtită se îndreaptă.

Uneori, în cazurile cînd motorul fixat elastic pe șasiu se poate deplasa cîte puțin înainte și înapoi, comanda ambreiajului este influențată de aceste deplasări.

Scanned with OKEN Scanner

Spre exemplu, cînd pornim automobilul din loc, se poate ca la prima smucitură a șasiului, motorul să se deplaseze puțin înapoi. Piciorul conducătorului stă în acea clipă aproape nemișcat pe pedala de ambreiaj. Dacă motorul (împreună cu ambreiajul) s-a deplasat 2 mm înapoi, se produce pentru o clipă un efect de debreiere. Astfel, după o primă smucitură, ambreierea slăbește, însă imediat motorul (fixat elastic) fuge iarăși înainte și ambreierea crește brusc.

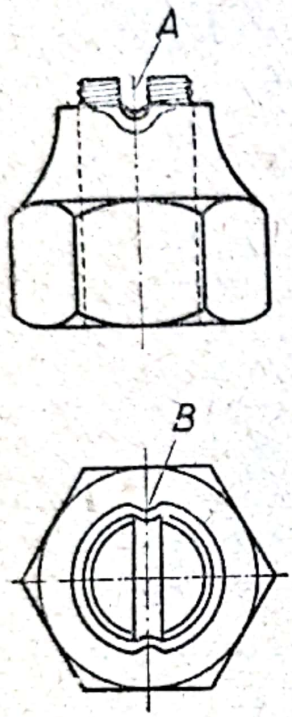


Fig. 8. Asigurarea prin turtire a piuliței de reglaj a levierelor plăcii de presiune:
A — șurub crestat; *B* — marginea turtită a piuliței.

Astfel se produc o serie de trepidații, care intrînd în rezonanță, pot crește în amplitudine, creînd pericolul de rupere a unui organ de transmisie.

Acest defect poate fi mult mai accentuat la automobilele la care transmisia se face prin oală cardanică.

La acestea, primul impuls înainte dat de roțile din spate, împinge de fapt în motor prin carcasa diferențialului — trompa cardanică—oală—cutia de viteze.

Dacă motorul nu este bine fixat pe șasiu sau are tendoarele de fixare slăbite, el tinde a se deplasa în primul moment înainte, influențînd astfel comanda ambreiajului, cum s-a arătat mai înainte la „construcții speciale de ambreiaje".

2. *Patinarea ambreiajului* este o defectare ce se observă mai bine la mersul în priză directă.

La ambreiajele moderne acest defect se întîlnește destul de rar.

Un conducător experimentat îl observă imediat, deoarece își dă seama că motorul are o turație mai mare decît aceea corespunzătoare vitezei automobilului.

Cauzele patinării pot fi:

— ulei sau valvolină pe suprafețele de frecare;
— pedala de ambreiaj nu are joc;
— arcurile de presiune prea slabe sau decălite;
— șaibele de ferodo uzate pînă la nituri;
— pedală care merge greu (freacă în bucșa de jos);
— șaibe de ferodo mai subțiri decît cele normale;
— carbonizarea șaibelor de ferodo în urma forțării ambreiajului.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă se montează şaibe de ferodo mai subţiri sau subţiate prin uzură, *apăsarea arcurilor scade,* deoarece vor sta mai destinse.

Uleiul poate ajunge la ambreiaj din trei motive:

— prea multă valvolină în cutia de viteze (turnată pe deasupra);

— ungere prea abundentă la rulmentul de presiune (dacă are ungător);

— pierderi de ulei de la motor pe la palierul principal (mai rar).

Cînd şaibele de ferodo sînt unse, forţa de antrenare reprezintă 30—40% din cea realizată normal de şaibele uscate. Deci, cu un ambreiaj care patinează se poate circula încet cu sarcină redusă, schimbînd la nevoie viteza într-o treaptă inferioară.

Uleiul ajuns la ambreiaj se poate spăla cu benzină, după ce s-au scos scîndurile podelei de la pedale şi s-a demontat capacul de vizitare de pe carcasa ambreiajului.

Se va folosi o seringă sau, în lipsa ei, pompa de umflat cauciucurile.

Cu motorul mergînd încet, se va turna benzină înspre mijlocul plăcii de presiune, în timp ce altcineva apasă de mai multe ori pedala de ambreiaj.

Această operaţie de obicei nu reuşeşte, deoarece şaibele de ferodo îmbibate cu ulei şi benzină au un coeficient de frecare foarte redus.

Dacă după spălarea cu benzină, patinarea mai este destul de puternică încît automobilul nu poate urca un deal se poate încerca un remediu rudimentar, dar care dă rezultate.

În loc de benzină, se va turna la mijlocul plăcii de presiune cenuşă cernută, în timp ce pedala de ambreiaj este apăsată.

Cei care au folosit acest procedeu au constatat rezultate atît de bune, încît nu a fost nevoie a mai face după aceea nici o reparaţie la ambreiaj.

Arcurile decălite trebuie să fie înlocuite.

Arcurile slabe pot fi uneori întărite aşezînd sub ele, înspre placa de presiune, cîte o şaibă din fibră de 3—5 mm grosime.

Şaibele de fibră au un rol folositor şi prin faptul că izolează arcurile de căldura transmisă de la placa de presiune.

3. *Ambreiajul nu debreiază* din următoarele motive:

— joc mort prea mare la pedală;

— discul deformat sau spart;

— pîrghiile de debreiere complet dereglate;

Scanned with OKEN Scanner

— şaibele de ferodo rupte sau încălecate;
— rulmenţii arborelui primar au joc foarte mare.

Altă cauză poate fi ruperea sau desfacerea unei comenzi prin pierderea unui şurub, a unui cui spintecat sau forfecarea unei pene (se simte la picior că pedala nu mai opune o rezistenţă normală).

In astfel de cazuri procedăm în modul următor: după ce motorul a funcţionat 5 min pe loc şi s-a încălzit, îl oprim; debreiem şi tragem maneta în viteza I; stabilim contactul aprinderii; apăsăm pe butonul de pornire în timp ce ţinem debreiat; motorul va porni în acelaşi timp cu automobilul; schimbările în celelalte viteze se pot realiza în mod satisfăcător dacă facem pauzele necesare.

4. *Vibraţiile* care se simt cînd se ambalează motorul provin foarte adesea de la o dezechilibrare la ambreiaj.

La aproape orice motor modern volantul este echilibrat împreună cu ambreiajul montat pe el. Spre a se cunoaşte montajul corect, carcasa ambreiajului, flanşa arborelui cotit şi volantul sînt marcate cu cîte un „0“ sau cu alte semne.

Dacă după o reparaţie se face montajul greşit (semnele nu corespund) sau se montează un ambreiaj de la altă maşină, grupul format de volant şi ambreiaj, fiind neechilibrat, va produce vibraţii. Acestea cauzează uzuri rapide la palierul principal şi uneori chiar ruperea arborelui cotit.

5. *Rulmentul de presiune,* dacă este gripat sau descentrat provoacă un zgomot caracteristic în timpul debreierii.

Ruperea discului, care se poate produce între butuc şi tabla de oţel a discului, constituie o pană gravă: legătura dintre motor şi roţi este întreruptă.

Discul se poate rupe din cauza solicitărilor excesive care apar la:
— pornirea motorului rece prin remorcare;
— frînări brutale fără a debreia;
— ambreiajele la care s-au montat arcuri prea tari.

De exemplu dacă la pornirea prin remorcare, conducătorul trage maneta în viteza I şi ambreiază brusc se pot forfeca nituri le butucului sau discul poate crăpa provocînd ruperea ulterior.

Reparaţia constă în înlocuirea discului.

Dacă se constată uzuri la capetele pîrghiilor de debreiere înseamnă că rulmentul de presiune este înţepenit sau că furca este deformată (rulmentul nu stă la centru în momentul debreierii).

Scanned with OKEN Scanner

Arcurile tari. Este periculos a se monta la placa de presiune a unui ambreiaj mecanic arcuri mult mai tari decît cele originale.

Orice ambreiaj mecanic trebuie să patineze în anumite ocazii şi anume atunci cînd conducătorul frînează brusc fără să debreieze.

În astfel de cazuri, roţile din spate se pot bloca; însă *motorul nu se poate opri instantaneu.*

Ambreiajul este supus unei solicitări anormale: discul se opreşte brusc prin blocarea roţilor din spate; volantul motorului şi placa de presiune mai fac cîteva rotaţii pînă la oprirea motorului, *patinînd* pe suprafeţele şaibelor de ferodo ale discului.

Însă dacă arcurile plăcii de presiune sînt prea tari se poate produce ruperea vreunei piese în transmisie (de obicei discul).

La automobilele cu cuplaj hidraulic, acest pericol nu există.

Multe uzine construiesc ambreiaje identice ca mărime la mai multe tipuri de maşini.

Deosebirea dintre aceste ambreiaje constă în forţa arcurilor, care, spre a nu fi confundate, sînt de obicei vopsite în culori diferite.

Deci se vor monta arcuri de aceeaşi culoare cu cele originale.

După cum s-a menţionat mai înainte, la mersul prin noroi, zăpadă sau nisip ambreiajul este supus la solicitări mari, care pot produce multe defecte. În astfel de situaţii, conducătorul este avertizat în prealabil prin mirosul caracteristic produs de şaibele de ferodo supra încălzite.

Dacă se continuă forţarea ambreiajului, rezultatele pot fi:

— uzarea şaibelor de ferodo;

— zgîrierea suprafeţelor la volant şi placa de presiune;

— decălirea arcurilor de presiune;

— deformarea discului din cauza diferenţelor de temperatură;

— decălirea arcurilor de la amortizorul discului;

— carbonizarea şaibelor de ferodo şi reducerea coeficientului de frecare, după care poate urma:

— patinarea ambreiajului.

Suprafeţele de frecare trebuie să fie perfect lustruite, fără rizuri sau şanţuri.

Dacă au astfel de defecte, trebuie rectificate. La multe automobile se constată că arcurile de la amortizorul din mijlocul discului se rup şi sar afară.

Scanned with OKEN Scanner

Cauzele: cuplări bruşte, supraîncărcare, întreruperi la sistemul de aprindere, mers cu motorul trăgînd din plin la turaţii prea reduse, porniri prin remorcare.

La disc, nu se poate monta orice fel de arc spiral. Arcurile originale sînt mici, însă foarte tari şi sînt introduse forţat (comprimate), deoarece trebuie să reziste la cuplul motorului.

Exemplu: discul de ambreiaj al unui motor avînd un cuplu de 40 kgm are 6 arcuri, la 5 cm departe de la centru.

Cuplul de 40 kgm, înseamnă o forţă de 40 kg aplicată la o rază de 100 cm sau o forţă de 800 kg aplicată la o rază de 5 cm.

Deci cele şase arcuri vor avea de suportat o forţă de 800 kg sau 133 kg fiecare.

Din cauza smuciturilor, solicitările la care sînt supuse aceste arcuri sînt mult mai mari decît cele rezultate din cuplul motorului. De aceea la înlocuire, arcurile trebuie să fie la fel de tari ca cele originale şi presate la aceeaşi compresiune.

La unele automobile, carcasa ambreiajului are la partea de jos un orificiu care trebuie să fie totdeauna liber pentru ca orice picătură de ulei să se scurgă imediat afară. In acest scop, la unele maşini există acolo un cui spintecat mare, care se mişcă liber în orificiu, împiedicînd înfundarea lui cu noroi şi valvolină (fig. 6).

Calcularea unui ambreiaj, se face considerînd că între suprafaţa şaibei de ferodo şi suprafaţa de oţel a volantului există un coeficient de frecare egal cu 0,20. (Adică la o apăsare de 1 kgf corespunde o antrenare de 0,200 kgf, egală deci cu o cincime din apăsare).

Să presupunem că motorul are un cuplu maxim de 15 kgm.

Dacă raza mijlocie a şaibei de ferodo este de 12 cm, va trebui ca frecarea să reziste la o forţă de $\frac{100}{12} \times 15 = 125$ kgf.

Apăsarea arcurilor va trebui să fie de cinci ori mai mare $\frac{125}{0{,}20} = 625$ kgf.

Adică arcurile ar trebui să apese placa de presiune cu o forţă de 625 kgf. Cum însă antrenarea se face pe ambele feţe ale discului, rezultă că arcurile trebuie să apese numai cu 312 kgf.

Şaibele de ferodo, ca să reziste normal (fără pericolul de a se arde) se încarcă cu circa 1 kg de fiecare cm^2 al suprafeţei de frecare. Deci, în cazul de faţă va fi nevoie de 625 cm^2; de unde se deduc dimensiunile şaibelor de ferodo şi ale suprafeţelor de frecare de la volant şi placa de presiune.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru ca pedala şi furca de ambreiaj să funcţioneze totdeauna uşor, este recomandabil ca atunci cînd se face o reparaţie să se ungă bucşele axelor respective cu puţină vaselină amestecată cu grafit.

La operaţiile de înlocuire a şaibelor de ferodo este bine să se scoată nituri le vechi cu maşina de găurit, *nu cu dornul şi ciocanul.*

Folosind ciocanul, se deformează tabla de oţel a discului şi se strică ondulaţiile ei. Aceste ondulaţii sînt importante deoarece realizează un element elastic între cele două şaibe de ferodo, înlesnind realizarea unor ambreieri fără smucituri.

Şaibele noi de ferodo nu trebuie atinse cu mîinile unsuroase căci se poate compromite funcţionarea ambreiajului. De asemenea, înaintea montării, placa şi suprafaţa volantului trebuie să fie perfect uscate.

Nu trebuie să se spele discul cu petrol, deoarece acesta conţine materii grase care rămîn în porozităţile şaibelor de ferodo, şi deci ambreiajul poate să patineze. Dacă discul este murdar, trebuie spălat cu benzol sau cu benzină rectificată (neofalină).

Se vor controla şi desfunda găurile oblice care se află la unele volante în apropierea flanşei de prindere pe arborele cotit. Aceste găuri au rolul de a elimina şi a împiedica să ajungă la suprafeţele de frecare ale ambreiajului, uleiul care eventual ar scăpa din rulmentul mic de la capătul arborelui primar.

In cursul unei reparaţii, nu se va monta niciodată un disc de ambreiaj crăpat, strîmb sau sudat, chiar dacă ar face impresia că va rezista, deoarece ruperea discului în timpul exploatării este un defect grav şi imposibil de remediat cu mijloacele de bord.

Discul trebuie controlat dacă fulează sau dacă are deformări, aşezîndu-l pe un ax primar şi rotindu-l: dacă fulează mai mult de 1 mm trebuie îndreptat sau înlocuit.

Cu ocazia montării unui ambreiaj, este necesar ca strîngerea carcasei plăcii de presiune să se facă în mod progresiv. De obicei această carcasă este construită din tablă presată, care, dacă este strînsă prea mult dintr-o parte se poate deforma.

De asemenea, în timpul strîngerii carcasei pe volant este necesar *a se centra discul.*

Aceasta se face cu ajutorul axului primar, care în timpul montajului trebuie să stea aşezat provizoriu în canelurile discului şi cu vîrful introdus în rulmentul sau bucşa respectivă din arborele cotit.

Scanned with OKEN Scanner

Această operație de centrare este foarte importantă la ambreiajele cu două discuri (ZIS-5 și 150).

Dacă se montează fără centrare, canelurile (nuturile) celor două discuri nu vor fi în linie și montarea cutiei de viteze nu va fi posibilă.

Cuplajul hidraulic

În ultimii ani, a început să se aplice din ce în ce mai des un dispozitiv prin care legătura dintre motor și transmisie se face într-un mod mult mai progresiv. Acesta este *cuplajul hidraulic* numit uneori „volant fluid" sau cuplaj hidrodinamic (fig. 9).

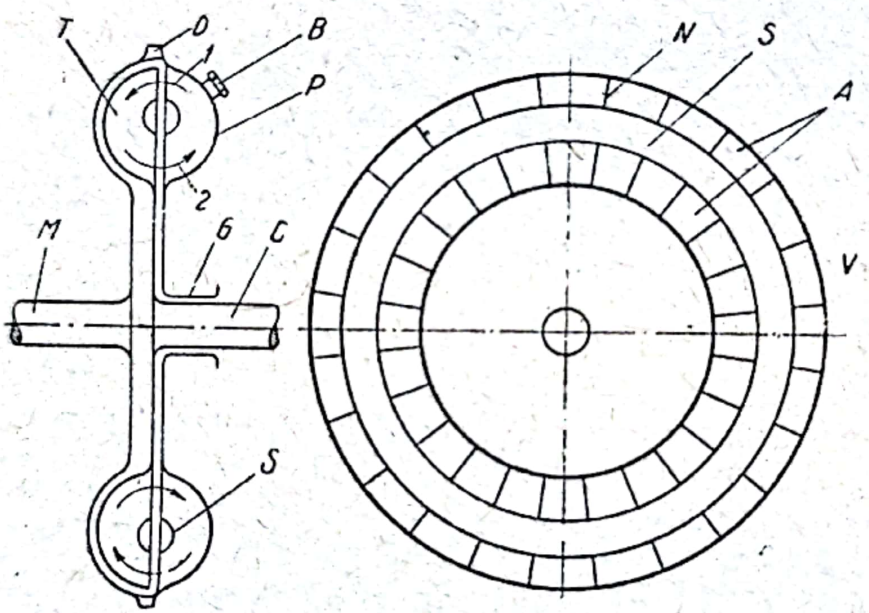


Fig. 9. Schema unui cuplaj hidraulic:
M — arborele cotit solidar cu pompa *P*; *T* — turbina solidară cu arborele de transmisie *C*; *V* — vedere a uneia din jumătăți; *A* — un compartiment; *S* — separatorul din mijlocul compartimentelor; *G* — garnitură de etanșare; *D* — coroana de pornire a motorului; *N* — perete despărțitor; *B* — bușon de umplere.

La acestea nu există în nici un moment o legătură mecanică între motor (arborele *M*) și cutia de viteze (arborele *C*). Transmisia forței se face în mod hidrodinamic, prin mișcarea uleiului ce se află în interior.

Cuplajele hidraulice sînt simple.

Elementele active și cele două piese principale: pompa *P* și turbina *T* între care circulă uleiul.

Scanned with OKEN Scanner

Pompa *P* este solidară cu arborele cotit (fig. 9) şi se aseamănă întrucîtva cu un volant obişnuit (de unde numele de „volant fluid").

Turbina *T* este solidară cu arborele primar *C*, care intră în cutia de viteze, ieşind din volant prin garnitura centrală *G*. Această garnitură (presetupă) are rolul de a nu lăsa să scape ulei din interiorul cuplajului în afară.

Turbina *T* se poate roti liberă în interiorul volantului nefiind niciodată fixată de el prin presiune, sau prin alt mijloc mecanic. Interiorul volantului este plin cu ulei special foarte subţire şi avînd o bună conductivitate termică.

Pompa şi turbina alunecă una în faţa alteia, distanţa dintre ele fiind de 5—6 mm. Forma lor se poate compara întrucîtva cu jumătăţile ce ar rezulta, dacă un colac de salvare rotund ar fi tăiat în două, în lung.

Aceste jumătăţi sînt împărţite în mai multe compartimente (10—30) prin pereţi despărţitori (*N* din fig. 9).

La mijloc există un jgheab *S* care ajută la ghidarea lichidului.

În timpul pornirii din loc, pompa începe să se rotească în faţa turbinei care stă pe loc, fiind solidară cu roţile din spate.

Dacă uleiul nu ar circula în interiorul volantului, turbina nu ar fi antrenată.

Însă în realitate, la cea mai mică mişcare a unuia din elemente (pompă sau turbină) uleiul începe să circule, fiind împins către exterior de forţa centrifugă. Datorită acestui fapt, uleiul circulă între compartimentele ce stau faţă în faţă, învîrtindu-se între ele aşa cum arată săgeţile *1* şi *2* din fig. 9.

Uleiul care trece din compartimentele pompei (volantului) în acelea ale turbinei (săgeata *1*), îl goneşte pe acela de acolo în sensul săgeţii *2*.

Această învîrtire a uleiului are tendinţa de a antrena turbina, deoarece masa de ulei care trece din pompă în turbină *loveşte în pereţii despărţitori N* ai compartimentelor turbinei.

Pentru a înţelege acest lucru, să ne închipuim două vagoane de tren. Unul merge şi altul stă pe o linie de alături. Dacă din vagonul în mers se va arunca o greutate în vagonul care stă, se va transmite acestuia un impuls care îl va face să avanseze.

Deci antrenarea în ambreiajul hidraulic se produce prin faptul că uleiul pus în mişcare de forţa centrifugă loveşte laturile compartimentelor, atunci cînd trece din pompă în turbină. De

Scanned with OKEN Scanner

asemenea, datorită forţelor centrifuge, viscozitatea uleiului presat la periferie creşte, îmbunătăţind transmiterea.

Se pune întrebarea: ce se întîmplă atunci cînd atît pompa cît şi turbina se rotesc cu aceeaşi viteză?

Răspunsul este: nu se poate transmite nici o forţă între motor şi roţi în asemenea cazuri, pentru că forţele centrifuge fiind egale, *uleiul nu se mai deplasează* între pompă şi turbină. Iar dacă uleiul nu se mişcă între compartimente, nu se poate transmite nici o forţă între motor şi roţi.

Deci în tracţiune, volantul *trebuie totdeauna să aibă o viteză de rotaţie puţin mai mare decît viteza turbinei.* Totdeauna va exista între ele o mică alunecare necesară antrenării.

Aceasta este o condiţie *indispensabilă,* deoarece trebuie ca forţa centrifugă dezvoltată de pompă să fie mai mare decît aceea dezvoltată de turbină (sau invers), pentru ca uleiul să circule.

In realitate, la turaţia de putere maximă a motorului, alunecările dintre volant şi turbină sînt de 1 pînă la 3%.

Diferenţa pare mică, însă este suficientă, deoarece forţa centrifugă creşte *proporţional cu pătratul* vitezei de rotaţie.

Aceasta face ca, la cele mai mici alunecări între elemente, uleiul să înceapă a circula şi a transmite la roţi cuplul motorului.

La turaţii mai scăzute ale motorului, alunecările în cuplajul hidraulic pot depăşi 3%.

Astfel, cînd motorul merge la 2 000 rot/min în plină sarcină, este posibil ca arborele primar să aibă o turaţie de circa 1 900 rot/min. Aceste alunecări mai importante la regimurile reduse cauzează o creştere a consumului de benzină de circa 5—10%.

Cuplajul hidraulic poate să lucreze şi în sens contrar.

Adică, atunci cînd automobilul coboară o pantă sau cînd se închide acceleraţia, roţile pot antrena motorul.

In asemenea cazuri, turbina se roteşte mai repede decît pompa şi deci uleiul începe să circule în sens *invers* celui indicat de săgeţile din fig. 9, antrenînd prin aceasta pompa din volant şi motorul.

Trebuie reţinut că ambreiajul hidraulic *nu poate transmite* un cuplu mai mare decît cuplul momentan al motorului, spre deosebire de transformatorii de cuplu (cap. 53).

Chiar dacă motorul are o turaţie mult mai mare, surplusul de energie consumat nu poate să producă o mărire a cuplului, ci numai încălzirea uleiului, datorită frămîntării lui între elementele cuplajului.

Scanned with OKEN Scanner

In vederea încălzirii, cuplajul hidraulic nu trebuie să fie niciodată complet umplut cu ulei (pentru ca să existe un spațiu pentru dilatarea uleiului la cald). Acest spațiu pentru dilatare se asigură în mod automat, prin faptul că bușonul de umplere cu lichid (*B* din fig. 9) este așezat astfel încît să rămînă puțin aer în interior, atunci cînd se face umplerea.

Aerul rămas în acel spațiu nu va împiedica de loc buna funcționare a cuplajului, deoarece, imediat ce se pornește motorul, forța centrifugă împinge uleiul (care este mai greu) spre periferie, așa că aerul trece la mijloc, în jurul axului.

Acest efect este folositor, deoarece existînd aer în jurul garniturii *G*, se reduc la minimum pierderile de ulei pe lîngă ax.

Avînd în vedere că pe lîngă garnitură este singurul loc pe unde uleiul s-ar putea scurge afară și că în tot timpul funcționării ea este înconjurată de aer, se constată că la cuplajele hidraulice nu există pierderi de ulei.

Răcirea cuplajului hidraulic este necesară deoarece o parte din energia transmisă de motor se pierde prin alunecări între pompă și turbină și se transformă în căldură, care trebuie eliminată în aer.

De aceea, *ventilația* cuplajului hidraulic este mai importantă decît cea a unui ambreiaj mecanic. Practic, se observă că răcirea cuplajului hidraulic este satisfăcătoare dacă ferestrele de ventilație din carcasă nu sînt astupate.

Un dezavantaj al cuplajului hidraulic este acela că nu se poate porni motorul împingînd automobilul cu mîinile. Pornirea motorului în caz de nevoie (baterie slabă etc.) este posibilă numai dacă împingerea este făcută de către un alt automobil cu o viteză de circa 40 km/h.

Avînd în vedere că un cuplaj hidraulic conține o cantitate destul de mare de ulei, și că piesele lui ocupă un volum important, el îndeplinește de obicei și rolul de volant al motorului.

La periferia cuplajului se găsește fixată coroana de pornire (*D* din fig. 9). In cazurile cînd se constată o scădere a nivelului uleiului sub bușonul de umplere, este necesar a se completa cu ulei original. Dacă nu se găsește ulei original, o soluție provizorie este următoarea: se golește uleiul din cuplaj (întorcîndu-l cu bușonul în jos) și apoi se umple cu ulei de vaselină curat.

Cuplajul hidraulic se folosește adeseori montat în serie cu un ambreiaj obișnuit cu șaibe de ferodo, urmat de cutia de viteze (fig. 10).

Scanned with OKEN Scanner

În felul acesta, conducerea automobilului este mult mai ușoară, mersul său este complet lipsit de smucituri sau tremurături provenind de la transmisie sau de la greșeli de conducere.

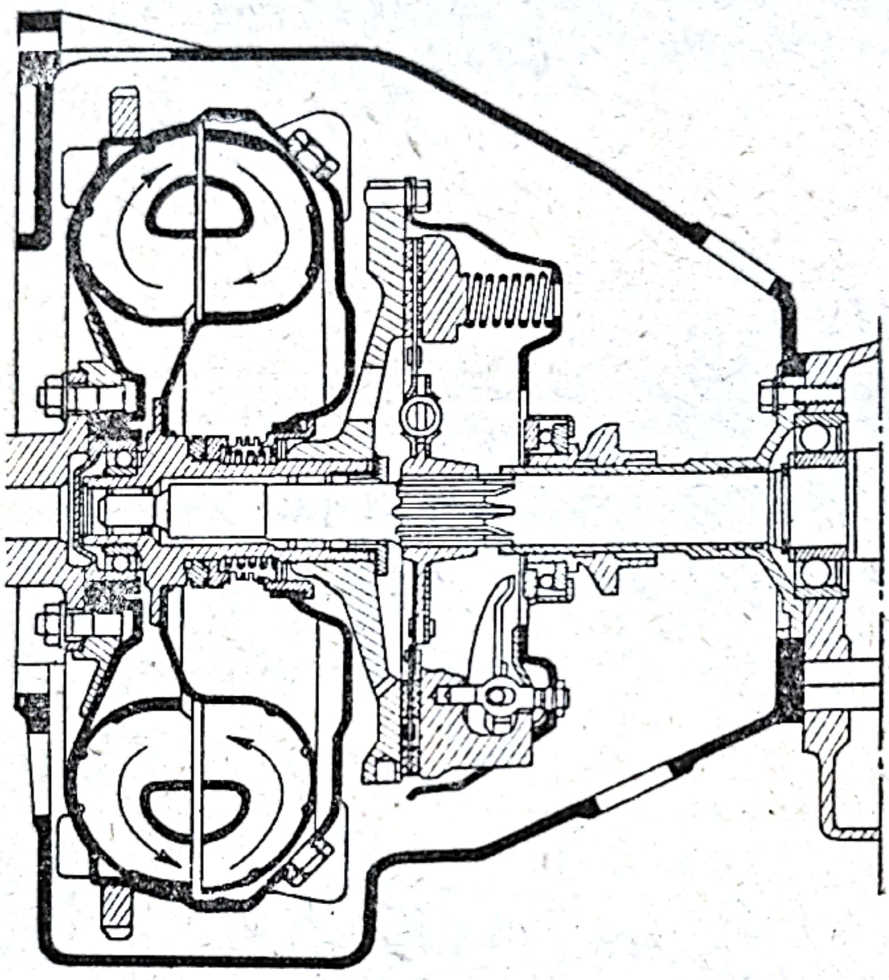


Fig. 10. Cuplaj hidraulic montat în serie cu un ambreiaj mecanic.

Este nevoie și de ambreiajul mecanic, deoarece la mersul încet al motorului (400—600 rot/min), turbina cu arborele primar se învîrtesc; deci cuplarea vitezelor s-ar face cu zgomot, deteriorînd dinții pinioanelor.

Contrar unor păreri greșite, cuplajele hidraulice nu dau loc la nici un fel de pană sau defectare. În mod normal, uleiul din ele nu se poate pierde. Avantajele legate de folosirea cuplajului hidraulic sînt foarte importante:

— pornirile din loc se fac cu o suplețe care nu poate fi obținută de ambreiajele mecanice (vehiculul pleacă din loc la fel de liniștit cum se depărtează un vapor de la chei);

Scanned with OKEN Scanner

— accelerările bruşte în vitezele I şi a II-a nu dau loc la smucituri;

— şaibele de ferodo de la ambreiajul mecanic care este legat de cuplajul hidraulic nu se uzează aproape de loc;

— organele de transmisie (cutia de viteze, crucile cardanice, diferenţialul) sînt ferite de smucituri şi durează mai mult;

— circulaţia pe polei, zăpadă şi noroi este mai sigură;

— nu se mai poate cala motorul la pornire (important pentru conducătorii lipsiţi de îndemînare, care ambreiază prea brusc);

— lipsă de zgomot;

— uzura cauciucurilor din spate este mai redusă;

— cuplajul hidraulic este practic inuzabil.

Datorită simplicităţii, cuplajul hidraulic este mai uşor de construit în serie decît un ambreiaj mecanic obişnuit. Cuplajele hidraulice se construiesc din tablă presată şi sudată.

Între avantaje trebuie semnalat faptul verificat că automobilele cu cuplaje hidraulice pot ieşi mai uşor din zăpezi şi noroaie mari decît automobilele cu ambreiaje mecanice.

În cazul excepţional că roţile sînt blocate în nisip sau noroi adînc, astfel că nu se mai pot învîrti (deşi motorul trage), nu trebuie să se insiste prea mult, deoarece uleiul din ambreiaj se va supraîncălzi în mod inutil.

Întreţinerea unui cuplaj hidraulic constă numai în schimbarea uleiului la fiecare treizeci mii kilometri.

CAPITOLUL 53

CUTIA DE VITEZE

Cutia de viteze, numită şi schimbător de viteze este un *transformator* mecanic al cuplului motor.

Numele îi vine de la faptul că în adevăr este o cutie, în care se află angrenajele cu ajutorul cărora conducătorul poate schimba raportul de demultiplicare, forţa de tracţiune şi viteza vehiculului.

La majoritatea automobilelor cutia de viteze se află în spatele motorului (cam la acelaşi nivel cu pedalele conducătorului).

În trecut, cutia era despărţită de motor. Astăzi, aproape la toate automobilele cutia de viteze este prinsă de carterul sau blocul motorului prin intermediul carcasei ambreiajului. Excepţional, există automobile la care cutia de viteze este plasată la

Scanned with OKEN Scanner

spate, împreună cu grupul diferențial, pe șasiu sau la circa $^1/_2$ m depărtare de ambreiaj (BMW-501).

Spre a înțelege mai bine rolul îndeplinit de cutia de viteze sînt necesare cîteva cunoștințe elementare de mecanică, privitoare la forță, cuplu, lucru mecanic și putere.

Forța are un punct de apucație, o direcție, un sens și o mărime. Mărimea forței se măsoară în *kilograme-forță*. O forță care acționează tangențial la un arbore care se poate roti dă naștere unui cuplu (sau moment) a cărui valoare depinde de mărimea forței F și de distanța m, de la punctul de tangență la centrul de rotație.

Arborii care transmit un cuplu sînt solicitați la torsiune (răsucire).

Valoarea cuplului este dată de produsul $F \times r$.

Cum forțele se măsoară în kilograme și distanțele în metri, rezultă că cuplul se măsoară în kilograme×metri sau kilogram-metri.

Deci un cuplu $M = 10$ kgm poate fi produs de o forță de 10 kg acționînd la 1 m de centru, căci $M = 10 \times 1 = 10$ kgm, sau de o forță de 20 kg acționînd la 0,5 m, deoarece $20 \times 0{,}5 = 10$ kgm sau de orice combinații al căror produs $F \times r = 10$.

Deci, dacă cunoaștem două din cele două cantități, putem deduce pe a treia. De exemplu: avînd pe r și M putem deduce pe F. Astfel, dacă $M = 10$ și $r = 0{,}2$, avem: $F = \frac{M}{r} = \frac{10}{0{,}2} = 50$ kgf.

Cuplul maxim dat de arborele cotit depinde în primul rînd de capacitatea cilindrică a întregului motor și se poate măsura exact numai la bancul de probe. La motoarele mici, spre exemplu de 2 000 cm³ cuplul maxim are valoarea de circa 12 kgm, iar la motoarele mari, de exemplu de 6 000 cm³ cuplul ajunge la 30—40 kgm.

Cuplul motor transmite prin roțile motoare *forța* care împinge vehiculul înainte.

De exemplu: cuplul maxim $M_d = 30$ kgm.

Raportul de demultiplicare la puntea din spate (diferențial) este 5/1.

Raza roților din spate = 0,4 m.

Considerînd mersul în priza directă (fără demultiplicare în cutia de viteze), cuplul se transmite aproape neschimbat pînă la pinionul de atac. Trecînd la coroana diferențialului, *viteza* de rotație scade la $^1/_5$, însă cuplul crește de cinci ori, devenind $30 \times 5 = 150$ kgm, adică este egal cu acțiunea unei forțe de 150 kg

Scanned with OKEN Scanner

aplicată la 1 m de la centrul roţilor (fără a ţine seamă de micile pierderi datorite frecărilor).

Distanţa de la centrul roţii la pămînt fiind 0,4 m, deducem $F = \frac{M}{r} = \frac{150}{0,4} = 375$ kg care este *forţa de tracţiune* în acel moment.

Însă, pentru ca vehiculul să meargă, este uneori nevoie de o forţă mică, alteori de o forţă de tracţiune mai mare. Cînd este suficientă o forţă mai mică, se reduce deschiderea clapetei de acceleraţie. Dacă însă este necesară o forţă mai mare (pornirea, urcarea unui deal, mers prin zăpadă etc.) motorul nu poate produce un cuplu mai mare decît cuplul maxim (=30 kgm în exemplul luat, care dă la roţi o forţă de tracţiune de 375 kg).

In acest caz, conducătorul recurge la cutia de viteze, schimbînd raportul de demultiplicare. Prin aceasta *se măreşte forţa*, însă în aceeaşi măsură *scade viteza*. Dacă, spre exemplu forţa se dublează, viteza scade la jumătate.

Puterea maximă a motorului nu se poate schimba (la o turaţie dată a lui) însă se poate modifica prin cutia de viteze *forţa de tracţiune*. De reţinut că prin aceasta *nu se măreşte puterea motorului*.

Datorită confuziei care se face în limbajul curent între *forţă şi putere*, trebuie să arătăm că în mecanică există o mare deosebire între aceste două noţiuni.

Intre forţă şi putere intervine noţiunea de lucru mecanic. Lucrul mecanic se poate compara cu munca efectuată de un om sau cu lucrul efectuat de o maşină, *indiferent de timpul* în care s-a executat.

Exemplu: cu căruţe de o tonă capacitate, se transportă piatră de la carieră la gară. Distanţa este de 6 km pe şosea, sau 3 km direct peste cîmp.

Transportul se face pe şosea cu căruţa cu cai, iar peste cîmp cu carul cu boi. Caii parcurg cei 6 km într-o oră, trăgînd căruţa cu o forţă de 50 kgf. Boii parcurg cei 3 km tot într-o oră, însă trăgînd căruţa cu o forţă de 100 kgf, din cauza înfundării roţilor în pămînt. Lucrul mecanic efectuat se află înmulţind forţa aplicată cu distanţa pe care a lucrat $L = F \times S$.

In exemplul de mai sus, boii şi caii au prestat exact acelaşi lucru, deoarece: 50 kg × 6 000 m = 100 kg × 3 000 m.

Puterea este lucrul mecanic raportat la timp.

Timpul fiind acelaşi, rezultă că *puterea* dezvoltată de cai a fost egală cu cea dezvoltată de boi, *deşi forţa de tracţiune a fost mult mai mare* la aceştia din urmă.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită cutiei de viteze, automobilul poate avea supleţea dinamică pe care motorul său nu o posedă în măsură suficientă.

Cînd merge în viteza I se poate compara cu carul cu boi, avînd *forţă* de tracţiune mare, însă viteză mică. Cînd merge cu viteza a III-a, se poate compara cu căruţa cu cai, avînd forţă de tracţiune mică, însă viteză mai mare.

Puterea maximă a motorului rămîne însă aceeaşi în ambele cazuri.

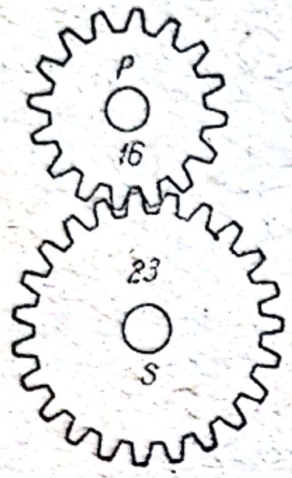


Fig. 11. Schiţa unei perechi de angrenaje.

Transformarea cuplului (fig. 11) prin intermediul a două roţi angrenate depinde de raportul dintre numărul lor de dinţi (sau razele, sau diametrele lor, sau lungimile circumferinţelor respective).

De exemplu pinionul *P* (fig 11) transmite un cuplu de 30 kgm în timp ce se roteşte cu 2 000 rot/min.

Pinionul *P* are 16 dinţi, iar pinionul *S* are 23 dinţi. Cuplul transmis la arborele pinionului *S* va fi în acest caz $30 \times \frac{23}{16} = 43{,}1$ kgm (adică mai mare decît acela dat de pinionul *P*).

In acelaşi timp, viteza de rotaţie a pinionului *S* va fi $2\,000 \times \frac{16}{23} = 1\,391$ rot/min (deci mai mică decît a pinionului *P*).

Raportul dintre vitezele de rotaţie ale pinioanelor se numeşte raport de *demultiplicare*, dacă viteza rezultată este mai mică sau de *multiplicare* dacă viteza rezultată este mai mare.

In exemplul de mai sus, nu s-a ţinut seamă de pierderile care au loc din cauza frecărilor dintre dinţi, dintre elementele rulmenţilor de la garniturile axelor, precum şi acelea produse de frămîntarea şi strivirea lubrifiantului.

La o pereche de roţi angrenate, puterea transmisă este cu 1—8% mai mică decît cea primită (în funcţie de calitatea execuţiei roţilor dinţate şi a ungerii).

La angrenajele din cutiile de viteze de automobil, pierderile prin frecări sînt în medie de 2% pentru fiecare pereche de pinioane care transmit energie.

Cutiile de viteze se împart în următoarele categorii:

— mecanice;
— hidraulice.

Printre cele mecanice deosebim:

— cu pinioane baladoare (la autocamioane);

Scanned with OKEN Scanner

— cu pinioane în priză constantă şi cu manşoane de sincronizare şi crabotaj (la majoritatea autoturismelor moderne);

— semiautomate, planetare, electromagnetice (Cotal), etc.

Mai există şi alte sisteme, care însă nu sînt răspîndite.

In prezent, mai mult de 80% din totalul autovehiculelor sînt echipate cu cutii de viteze mecanice, aparţinînd primelor două categorii din cele enumerate mai sus.

Mărimea cutiei de viteze este proporţională cu cuplul maxim al motorului respectiv şi variază de asemenea cu tipul autovehiculului.

Greutatea şi volumul cutiei de viteze reprezintă, în general, mai puţin decît $^1/_4$ din greutatea şi volumul motorului respectiv.

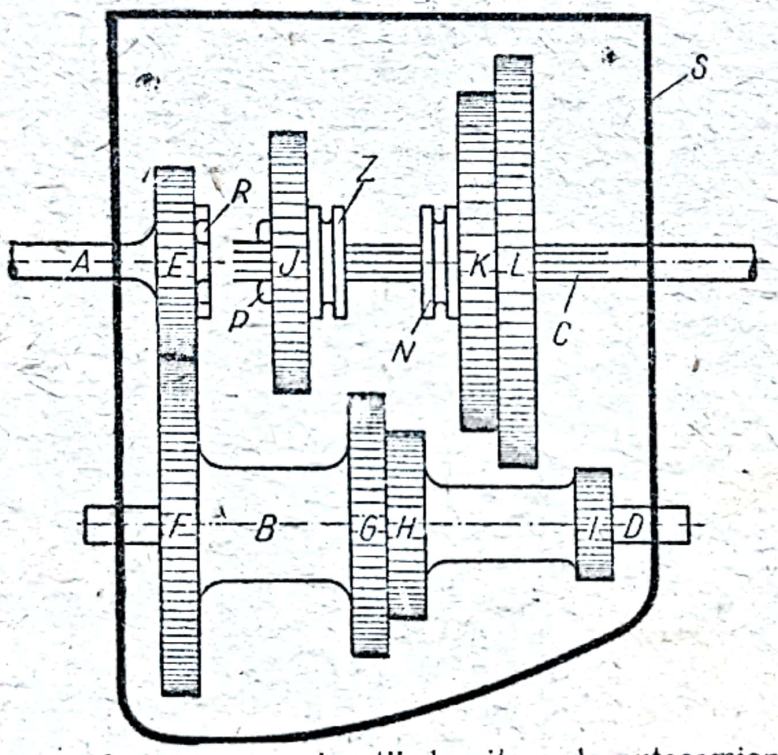


Fig. 12. Schema unei cutii de viteze de autocamion cu pinioane baladoare (culisante) cu patru viteze:
A — arbore primar (arbore de priză directă); *B* — arbore intermediar (sau tren fix); *C* — arbore secundar (sau ax balador); *D* — axul arborelui intermediar; *E* — pinionul mic de angrenare permanentă; *F* — pinionul mare de angrenare pe manentă; *G* — pinionul de viteza a III-a de pe arborele intermediar; *H* — pinionul vitezei a II-a de pe arbo ele intermediar; *I* — pinionul vitezei I de pe arborele intermediar; *J* — pinionul vitezei a III-a de pe arborele secundar; *K* — pinionul vitezei a II-a de pe arborele secundar; *L* — pinionul vitezei I de pe arborele secundar; *Z* — guler pentru furca de comandă a vitezelor a III-a şi a IV-a; *N* — guler pentru furca de comandă a vitezelor I şi a II-a; *P* — pinionul culisant pentru viteza a IV-a (priza directă); *R* — pinionul de priză directă de pe arborele primar.

Cutia de viteze obişnuită de autocamion, care este şi cea mai simplă este reprezentată în fig. 12 şi 13.

Scanned with OKEN Scanner

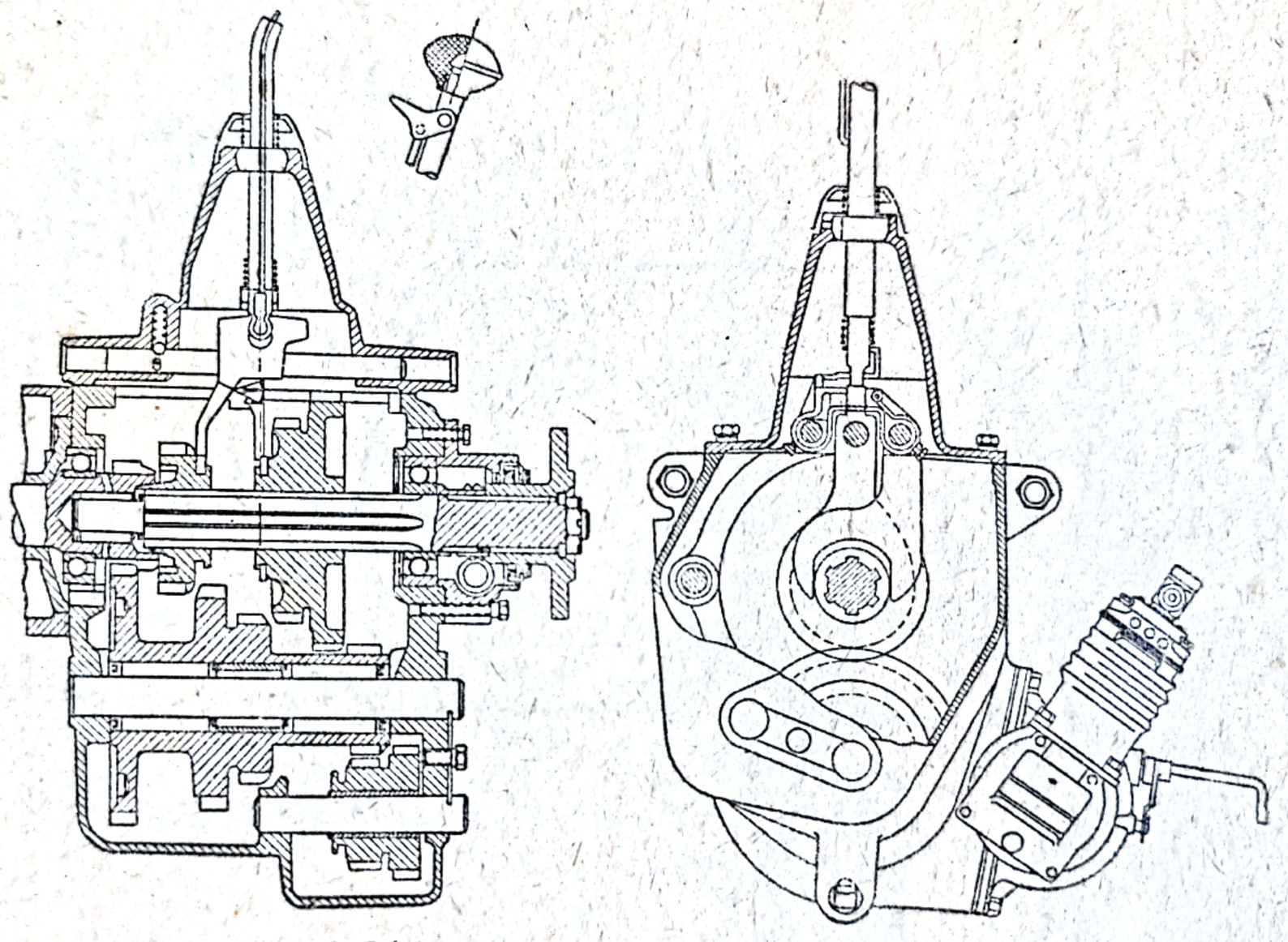


Fig 13. Schița unei cutii de viteze de autocamion modern

Scanned with OKEN Scanner

Cutiile de viteze de acest fel se compun din:

— carcasa metalică *S*;

— 3 arbori (*A* — primar, *B* — intermediar, *C* — secundar);

— 10 pinioane cu dinți drepți exteriori (*E*, *P*, *J*, *K*, *L*, *F*, *G*, *H*, *I* și un pinion intermediar pentru mersul înapoi);

— un pinion cu dinți interiori *R*;

— 3 furci de comandă (pentru gulerele *Z*, *N* ale pinioanelor vitezelor I—IV și aceea pentru pinionul de mers înapoi care nu este reprezentat în fig. 12);

— capacul cutiei, cu maneta de comandă a vitezelor și axele furcilor de comandă;

— diverse alte piese.

Pinioanele *E* și *R* fac corp comun cu arborele primar *A*, care se prelungește pînă în mijlocul volantului unde se sprijină pe un mic rulment sau bucșe, după caz (fig. 4 și fig. 6). Arborele primar (fig. 14) poartă discul de ambreiaj; deci poate fi despărțit de mișcarea motorului, atunci cînd se debreiează.

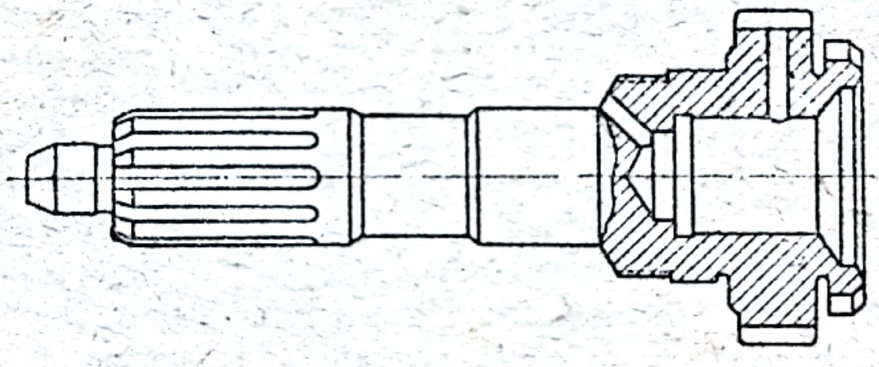


Fig. 14. Arborele primar.

Pinioanele *F*, *G*, *H* și *I* formează un bloc *B* care este arborele intermediar (fig. 12), și care transmite mișcarea de la arborele primar *A* la arborele secundar *C*.

Arborele intermediar (fig. 15) mai este denumit și „tren fix", deoarece nu se deplasează în lungul axului său (se rotește, dar nu culisează).

Arborele intermediar (trenul fix) se rotește pe rulmenți cu ace (sau pe bucșe) pe axul său *D*, care stă fixat în carcasa *S* cu ajutorul unor siguranțe (fig. 12 și 13).

De obicei, la capetele arborelui intermediar există șaibe de bronz, care au rolul de a reduce frecările între carcasă și arborele intermediar.

Scanned with OKEN Scanner

Perechile de pinioane *L, K* şi *J, P* pot aluneca în lungul arborelui secundar *C*, care este prevăzut cu caneluri longitudinale (nuturi). Deci, spre deosebire de arborele intermediar (sau trenul fix), aceste grupe de pinioane pot să culiseze pe arborele secundar, pentru care motiv mai sînt numite şi „trenuri baladoare". În fig. 12 şi 13 pinioanele sînt aşezate în poziţia de punct mort.

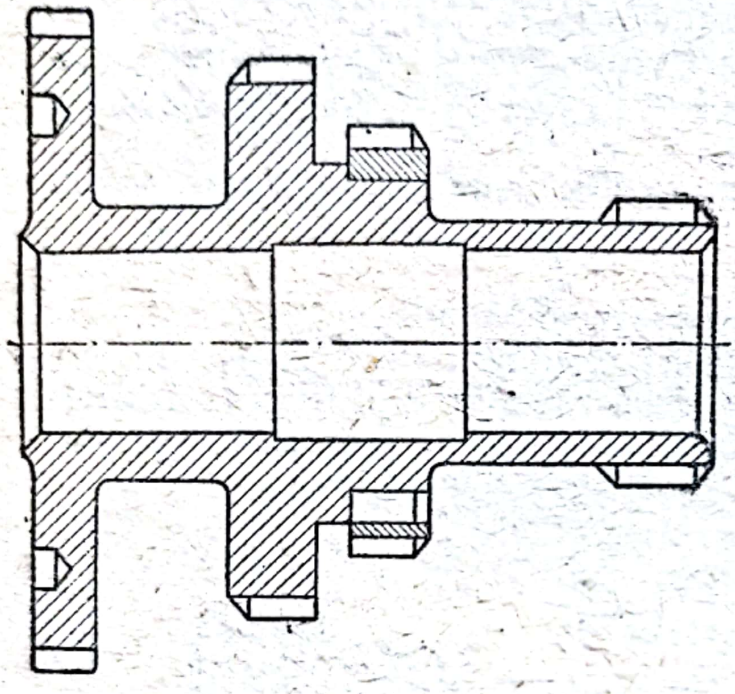


Fig. 15. Arborele intermediar.

Punct mort al cutiei de viteze se numeşte poziţia în care nu există o legătură între arborele primar *A* care vine de la motor şi arborele secundar *C* care este solidar cu axul cardanic.

Totdeauna cînd motorul merge, iar ambreiajul este cuplat, arborele primar *A*, primind mişcarea de la discul ambreiajului se va roti cu o turaţie egală cu a arborelui cotit. Pinioanele *E* şi *F* sînt angrenate *permanent;* deci grupul de pinioane *B* de pe arborele intermediar (trenul fix) se va roti totdeauna împreună cu arborele primar *A*, indiferent de poziţia manetei de viteze.

Turaţia arborelui intermediar (trenul fix) este mai mică decît a arborelui primar, deoarece aproape la orice cutie de viteze pinionul *F* este mai mare decît pinionul *E*.

Este important de reţinut faptul că discul ambreiajului, arborele primar şi arborele intermediar (trenul fix) merg totdeauna împreună.

Legătura lor cu motorul se poate face şi desface prin cuplarea şi decuplarea ambreiajului.

Legătura lor cu roţile din spate se face deplasînd un tren balador de pe arborele secundar din poziţia de punct mort, prin manevrarea manetei de viteze.

Scanned with OKEN Scanner

Funcționarea cutiei de viteze

Automobilul stă pe loc, motorul se rotește încet, împreună cu arborele primar A și arborele intermediar B (trenul fix), în timp ce arborele secundar C stă nemișcat.

Conducătorul decuplează ambreiajul, valvolina din cutia de viteze frînează arborele intermediar și îl oprește.

Cînd conducătorul împinge maneta în viteza I, furca din gulerul N al manșonului de cuplare face să alunece grupul LK spre dreapta, astfel ca pinionul L să se angreneze cu pinionul I (fig. 16).

Viteza I. Cînd conducătorul ambreiază, efortul se transmite prin: $A—E—F—I—L—C$ (fig. 16). In această viteză, *demultiplicarea* realizată între motor și axul cardanic este *cea mai mare*, iar multiplicarea cuplului este maximă.

Să presupunem că numărul de dinți al pinioanelor ar fi: $E=20$; $F=36$; $G=28$; $H=20$; $I=12$; $J=28$; $K=36$; $L=44$.

Raportul de demultiplicare de la arborele primar la arborele intermediar (trenul fix) este $R_1=\frac{E}{F}=\frac{20}{36}=\frac{5}{9}$ iar de la arborele intermediar la arborele secundar este $R_2=\frac{I}{L}=\frac{12}{44}=\frac{3}{11}$. Raportul total este $R=\frac{E}{F}\times\frac{I}{L}=\frac{5}{9}\times\frac{3}{11}=\frac{15}{99}=0{,}152$. Deci, atunci cînd motorul face, de exemplu, 4 000 rot/min, arborele secundar va face $4\,000\times0{,}152=608$ rot/min (în viteza I).

Forța aplicată la arborele secundar va crește în aceeași proporție în care viteza de rotație scade (neglijînd pierderile prin frecări).

Deci, dacă cuplul la arborele primar este de 30 kgm, el va deveni la arborele secundar $M_1=\frac{30}{0{,}151}\times197$ kgm (în viteza I).

Viteza a II-a se obține împingînd aceeași furcă de comandă din gulerul N al manșonului de cuplare înainte, astfel ca pinionul K să se angreneze cu pinionul H (fig. 17). Transmisia se face prin: $A—E—F—H—K—C$.

In această situație raportul de demultiplicare va fi:

$$R=\frac{E}{F}\times\frac{H}{K}=\frac{5}{9}\times\frac{20}{36}=\frac{5}{9}\times\frac{5}{9}=\frac{25}{81}.$$

Cînd arborele primar face 4 000 rot/min, arborele secundar face $\frac{4\,000\times25}{81}=1\,234$ rot/min.

Cuplul trece de la 30 kgm la $M_2=\frac{30\times81}{25}=97{,}2$ kgm.

Scanned with OKEN Scanner

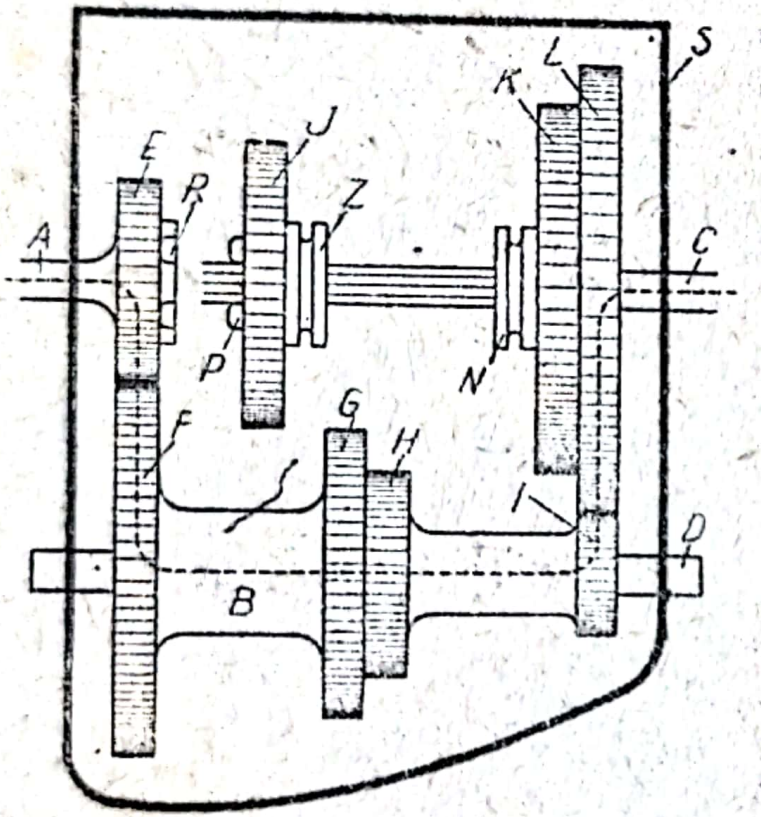


Fig. 16. Poziţia pinioanelor angrenate în viteza I.

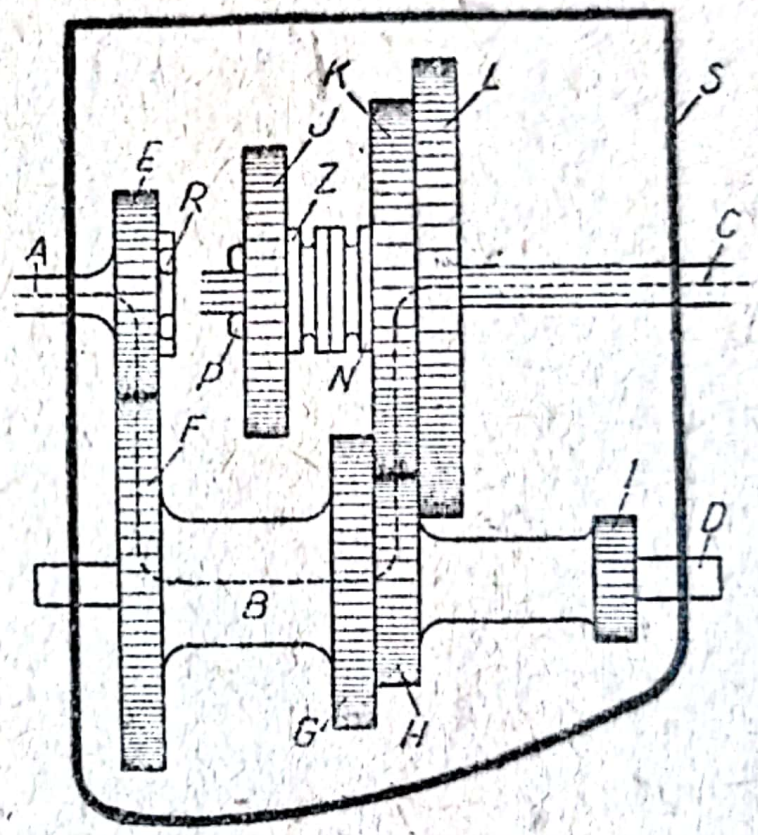


Fig. 17. Poziţia pinioanelor angrenate în viteza a II-a.

Scanned with OKEN Scanner

Viteza a III-a se obține aducînd furca de comandă din gulerul *N* al manșonului de cuplare la punctul mort, trecînd degetul manetei la furca din gulerul *Z* și împingînd înapoi trenul balador *JP* (fig. 18). Transmisia se face prin *A—E—F—G—J—C*.

În această situație, raportul de demultiplicare între intrare și ieșire va fi:

$$R = \frac{E}{F} \times \frac{G}{J} = \frac{5}{9} \times \frac{28}{28} = \frac{5}{9} = 0{,}555.$$

Deci, de la 4 000 rot/min la motor, turația scade la arborele secundar la: $4\,000 \times \frac{5}{9} = 2\,222$ rot/min.

Cuplul trece de la 30 kgm la $M_3 = 30 \times \frac{9}{5} = 54$ kgm.

Cu ajutorul acestor rapoarte de demultiplicare se pot calcula și vitezele automobilului corespunzătoare turației de putere maximă a motorului. Astfel, dacă viteza maximă a unui autocamion în priză directă este de 80 km/h vor rezulta următoarele:

viteza I $80 \times 0{,}152 = 12{,}16$ km/h (kilometri pe oră);

viteza a II-a $80 \times \frac{25}{91} = 24{,}7$ km/h;

viteza a III-a $80 \times \frac{5}{9} = 44{,}4$ km/h.

Viteza a IV-a (priza directă) se obține atunci cînd furca de comandă din gulerul *Z* al manșonului de cuplare împinge înainte trenul balador respectiv, astfel încît pinionul *P* se îmbucă (nu se angrenează) cu pinionul cu dinți interiori *R* (fig. 18 și 19). Transmisia se face prin: *A—R—P—C*.

Prin această manevră, legătura dintre arborele primar și arborele secundar se face *direct* (priză directă), fără a trece prin arborele intermediar (sau trenul fix) care continuă rotirea, însă avînd numai rolul de a unge (aruncă valvolină la pinioanele de sus și la rulmenți).

Arborele secundar rotindu-se la fel cu arborele primar, raportul de demultiplicare este $R = 1$. Cuplul transmis la axul cardanic este egal cu cuplul motorului.

În tabela 1 se indică folosirea vitezelor la autoturisme, în procente de timp și kilometri parcurși, la cutiile cu trei și cu patru viteze.

Scanned with OKEN Scanner

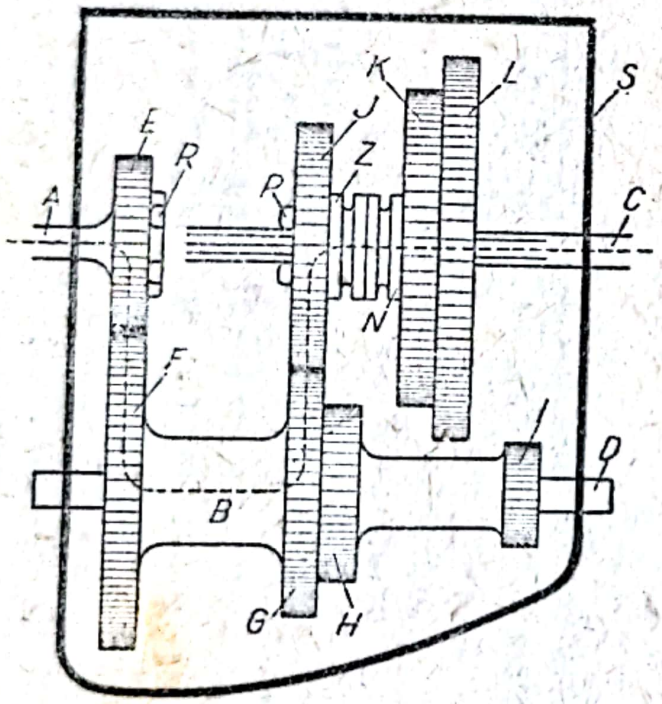


Fig. 18. Poziția pinioanelor angrenate în viteza a III-a.

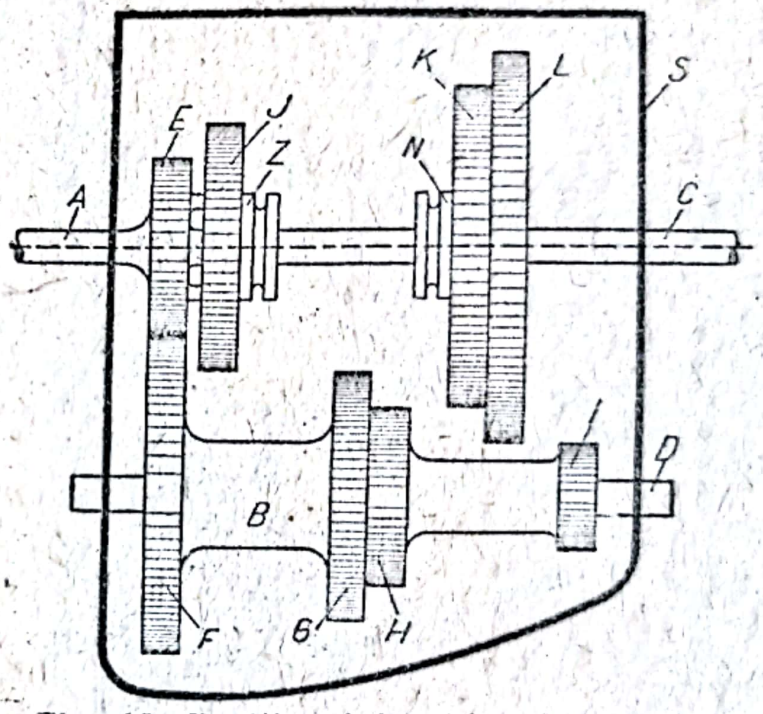


Fig. 19. Poziția pinioanelor angrenate în viteza a IV-a (priză directă).

Tabela 1

Folosirea vitezelor la autoturisme

Viteza	La cutiile cu 3 viteze		La cutiile cu 4 viteze	
	în timp	în km	în timp	în km
I	circa 1 %	circa 0,3 %	circa 1 %	circa 0,25 %
II	circa 8 %	circa 5 %	circa 3 %	circa 1 %
III	circa 91 %	circa 95 %	circa 10 %	circa 6 %
IV			circa 86 %	circa 93 %

Priza directă nu a fost folosită decît după mulţi ani de la apariţia automobilului. Avantajele funcţionării în priză directă sînt importante:

— lipsă de zgomot;
— randament bun la transmisie;
— economie de combustibil;
— scăderea temperaturii de funcţionare a cutiei de viteze;
— reducerea uzurii la pinioane, arbori şi rulmenţi.

S-a arătat mai sus că la transmiterea mişcării prin intermediul unei singure perechi de pinioane cu dinţi drepţi, se pierde circa 2% din energie, datorită frecărilor dintre dinţi.

Cum la vitezele I-a, II-a şi a III-a energia se transmite prin cîte două perechi de pinioane, rezultă că în aceste situaţii, pierderile de energie în cutia de viteze sînt de circa 3—5%.

Avînd în vedere că în majoritatea timpului automobilele circulă în priză directă (v. tabela 1), rezultă că evitarea transmiterii puterii prin două perechi de pinioane a adus o economie de circa 4% în consumul de combustibil al tuturor automobilelor.

Mersul înapoi (numit impropriu „marşarier") se realizează cu ajutorul unui mic pinion intercalat lateral între pinioanele *I* şi *L* din fig. 12, nereprezentat în figură. Prin aceasta, sensul de rotaţie de la arborele primar la arborele secundar se inversează.

Privind din faţa motorului, sensurile de rotaţie sînt:

— arborele primar: la dreapta;
— arborele intermediar (trenul fix): la stînga;
— pinionul de mers înapoi: la dreapta;
— arborele secundar: la stînga.

Scanned with OKEN Scanner

Pinionul pentru mersul înapoi are dinții mai lungi, spre a se putea angrena simultan cu pinioanele *L* și *I*, fără ca acestea să se angreneze între ele (în unele cazuri problema este rezolvată în alt mod).

Cutiile de viteze pentru autoturismele moderne au o construcție diferită de aceea a cutiilor de autocamion. Modificările s-au făcut în scopul de a ușura schimbările vitezelor.

Principalele deosebiri sînt următoarele:

1. Pinioanele de pe arborele secundar (unul, două sau trei) *nu culisează*, ci sînt în angrenare permanentă cu cele de pe arborele intermediar (trenul fix) (fig. 20).

2. În poziția de punct mort, aceste pinioane *nu sînt solidare* cu arborele secundar, ci se pot roti liber pe el prin bucșe sau rulmenți.

3. Fiecare din aceste pinioane se poate solidariza cu arborele secundar prin intermediul unui *manșon de crabotare* care culisează la comanda manetei de viteze. Acest manșon are caneluri (nuturi) prin care el face legătură cu arborele secundar și craboți (dinți mici), care se cuplează cu alți craboți de pe pinionul respectiv (*C* și *B* din fig. 21).

4. Pentru ca solidarizarea manșonului de crabotare cu pinionul respectiv să se facă rapid și fără zgomot, adeseori manșoanele de crabotare au și un dispozitiv de *sincronizare*. Prin aceasta, pinioanele se frînează mai repede, iar dinții de crabotare sînt aduși la aceeași viteză reciprocă înainte de a se cupla între ei (pinioanele „sincronizate").

5. Pentru a se reduce zgomotul, unele pinioane *nu au dinți drepți*, ci înclinați și rectificați (cutii de viteze silențioase).

Prin *sincronizare* se obțin avantaje importante:

— micșorarea timpilor morți între două cuplări („pauză" mai scurtă);

— se reduc zgomotele la schimbare;

— se îmbunătățește performanța autovehiculului;

— se reduc uzurile dinților de la pinioane etc.

Cutiile de viteze de autoturism sînt destul de diferite ca execuție.

Astfel ele pot avea:

— numai două viteze sincronizate (tipul cel mai răspîndit);

— numai două viteze silențioase;

— toate vitezele sincronizate (fig. 20);

Scanned with OKEN Scanner

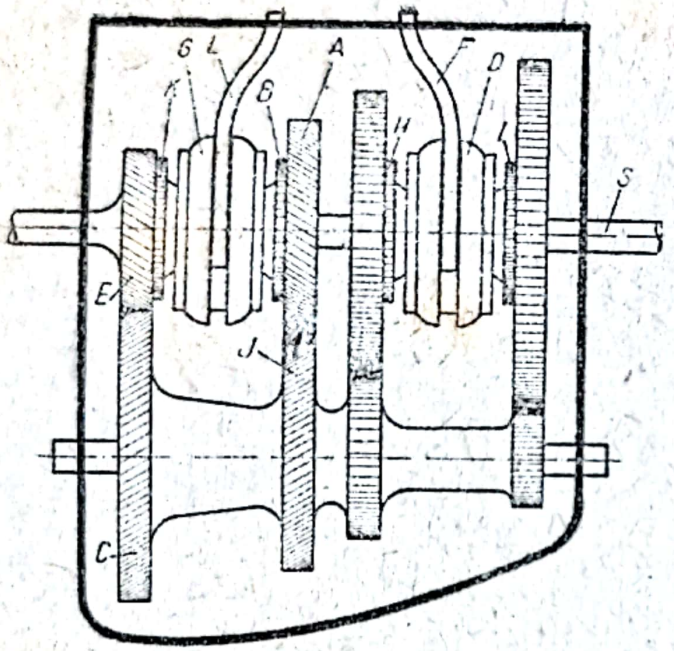


Fig. 20. Schema unei cutii de viteze de autoturism cu patru viteze sincronizate şi două viteze silenţioase (reprezentată în poziţia de punct mort).

E, A, J, C — pinioane silenţioase în angrenare permanentă; *G, D* — manşoane de sincronizare; *B, K, H, I* — craboţi; *F, L* — furci de comandă; *S* — arborele secundar.

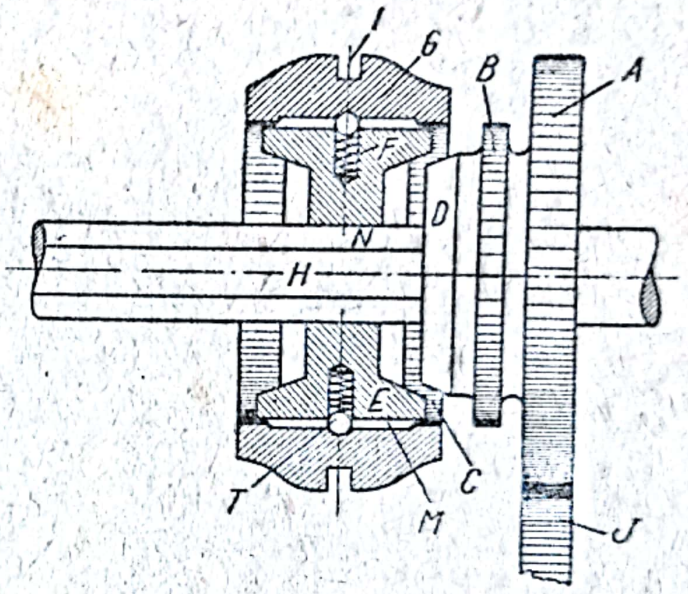


Fig. 21. Schema principiului de funcţionare al unui manşon de sincronizare şi crabotare:

A — pinionul; *B* — dinţii de crabotare solidari cu pinionul *A*; *C* — dinţii de crabotare ai manşonului; *D* — conul de sincronizare solidar cu pinionul *A*; *E* — contraconul de sincronizare care culiseză pe canelurile *M* în manşonul *G* şi pe canelurile *N* ale axului *H*; *F* — arcurile necesare ambreiării celor două conuri; *G* — corpul manşonului; *N* — partea canelată a arborelui secundar pe care culisează contraconul *E*; *I* — şanţul de ghidare al furcii de comandă; *J* — pinionul de pe arborele intermediar; *T* — bile de frînare.

— toate vitezele silenţioase şi sincronizate;

— manşoane de crabotare fără dispozitiv de sincronizare la toate vitezele.

Funcţionarea unui manşon de sincronizare şi crabotare se poate urmări pe schemele din fig. 20 şi 21.

Succesiunea mişcărilor este următoarea:

— furca de comandă *L* deplasează manşonul *G* către dreapta (fig. 20);

— contraconul *E* al manşonului intră în contact cu conul *D* al pinionului *A* (fig. 21);

— arcurile *F* ale contraconului se strîng, fiind comprimate de bilele *T* apăsate de manşon (numit „sincron");

— manşonul *G* culisează mai departe pe canelurile *M* ale contraconului *E;*

— în acest timp viteza pinionului *A* care *este liber* pe arborele *H,* devine *egală* cu viteza arborelui secundar (cele două conuri nu mai freacă);

— dinţii de crabotare *C* ai manşonului se cuplează în dinţii de crabotare *B,* ai pinionului *A, fără zgomot,* deoarece viteza pinionului *A* a devenit egală cu a arborelui secundar prin acţiunea conurilor *E* şi *D;*

— pinionul *A* a devenit solidar cu arborele secundar căruia, prin manşonul *G,* îi transmite mişcarea primită de la pinionul *J*

— cutia se află cuplată în viteza respectivă.

Numărul vitezelor sau al treptelor de demultiplicare depinde de tipul şi destinaţia automobilului, precum şi de mărimea motorului său, faţă de sarcinile la care este supus.

Astfel, vechiul autoturism Ford model T avea numai două viteze, pe cînd unele autocamioane grele pot avea pînă la zece viteze (numărul de viteze pentru mers înainte).

In mod curent, autoturismele moderne au trei sau patru viteze. Dintre tipurile care se construiesc în prezent, circa 50% au patru viteze. Cînd motorul are un excedent mare de putere, cutia are trei viteze. Dacă motorul este de capacitate cilindrică mică, dînd puterea maximă la turaţie mare, cutia are de obicei patru viteze.

Nu totdeauna viteza cea mai mare este priza directă. Astfel, există cutii cu cinci viteze, la care viteza a IV-a este priza directă, iar viteza a V-a este supra-multiplicată. Adică în viteza V-a axul cardanic are o turaţie mai mare decît arborele cotit.

Această soluţie a fost adoptată la autocamioanele ZIS-150 (fig. 22).

Scanned with OKEN Scanner

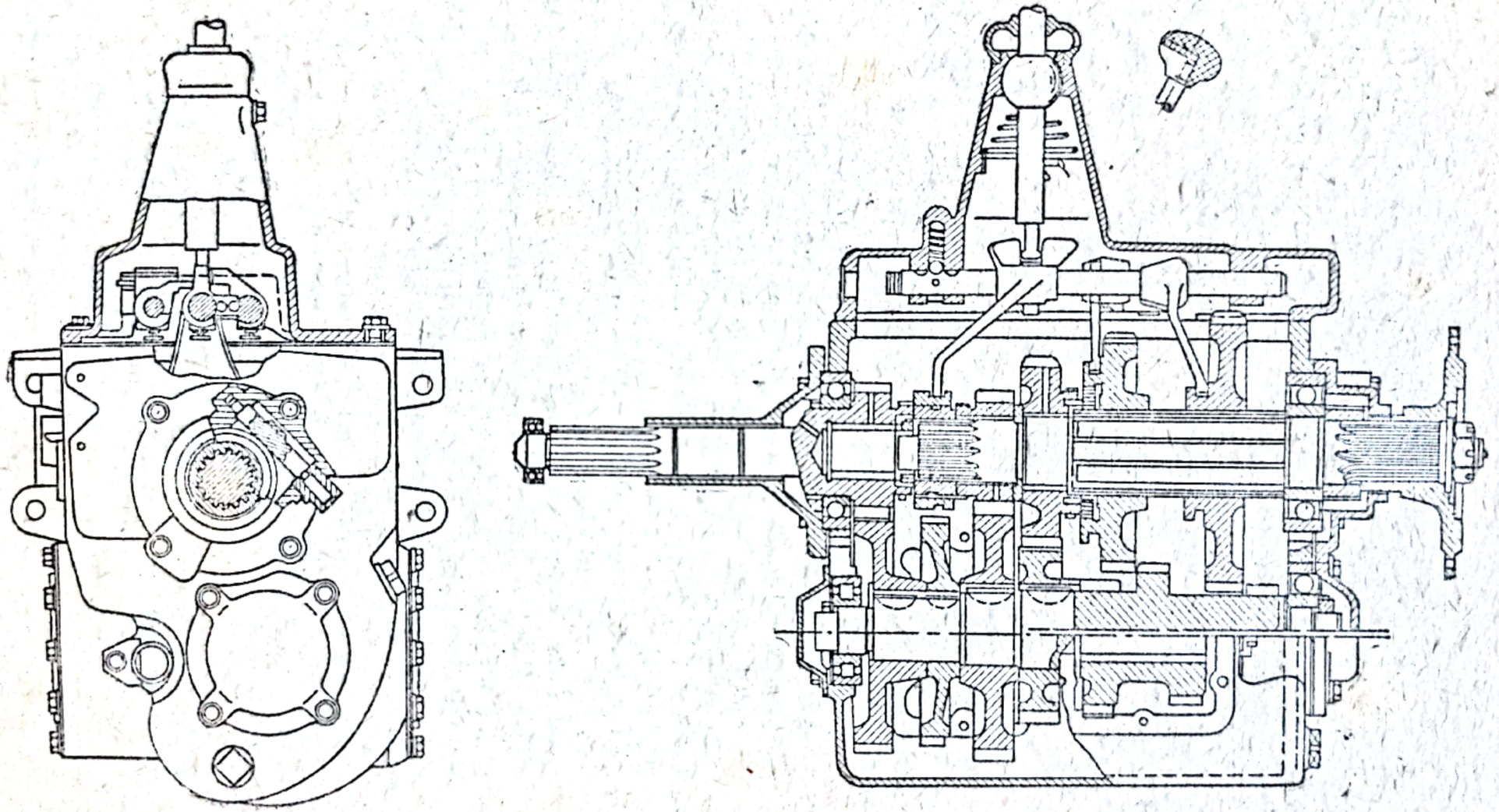


Fig. 22. Cutie cu 5 viteze (autocamion ZIS-150).

Scanned with OKEN Scanner

Cînd autocamionul este complet încărcat, se va merge de preferință în viteza a IV-a (priza directă). Dacă este gol sau parțial încărcat, se poate circula în viteza a V-a, obținînd astfel economie de combustibil și micșorarea uzurii motorului.

Schimbările de viteze la motociclete se fac mult mai ușor decît la automobile deoarece:

— pinioanele se rotesc mult mai încet (între motor și cutia de viteze există un raport de demultiplicare mare creat de transmisia prin lanț);

— spațiile pentru craboți sînt de 2—3 ori mai largi decît craboții.

Dispozitive auxiliare

Axele furcilor de comandă se află aproape totdeauna așezate în capacul cutiei de viteze, împreună cu nuca de articulație a manetei de viteze. Fiecare furcă este solidarizată cu un ax, comandînd de obicei două viteze.

Axele furcilor îndeplinesc următoarele funcțiuni:

— conduc furcile care comandă angrenarea pinioanelor;

— mențin pinioanele în poziția corectă de angrenare;

— mențin maneta sau pinioanele la punctul mort.

Zăvorîrea. In capac există un dispozitiv (fig. 23) care interzice culisarea simultană a două axe și deci angrenarea a două viteze deodată.

In fig. 23 axul *C* este ținut de zăvorul *G* în poziția de punct mort, în timp ce axul *D* este angajat.

Dacă s-ar produce angajarea simultană a două viteze, *cutia s-ar bloca,* putînd cauza ruperi grave la organele de transmisie.

Comanda kilometrajului de la tabloul de bord, care indică viteza vehiculului și totalizează kilometrii parcurși se face totdeauna prin intermediul unui pinion elicoidal (melc), așezat la ieșirea arborelui secundar din cutia de viteze.

Comanda este așezată astfel, deoarece arborele secundar se rotește solidar cu roțile din spate (indiferent de turația motorului).

Roata liberă. Prin „roată liberă" se înțelege un dispozitiv auxiliar al cutiei de viteze, care permite antrenarea în sens unic (fig. 24).

Astfel, motorul poate antrena roțile din spate, însă legătura se întrerupe imediat ce roțile din spate ar tinde să antreneze motorul.

Scanned with OKEN Scanner

Roata liberă era foarte răspîndită în trecut (la autoturisme), însă în prezent nu se mai foloseşte aproape de loc, deoarece practica a dovedit că dezavantajele ei sînt mai mari decît foloasele.

Avantaje:

— uzură mai redusă la motor (care se roteşte mai puţin, nemaifiind antrenat de roţi);

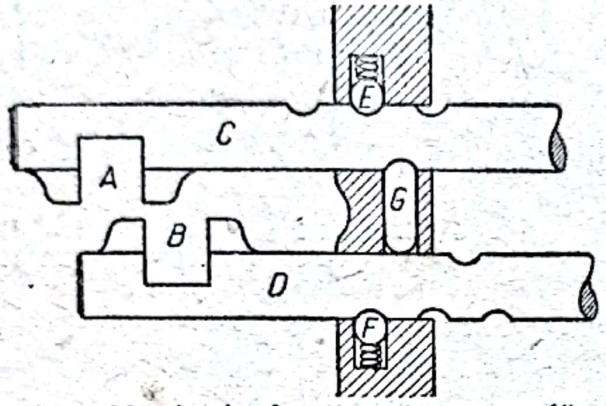


Fig. 23. Axele furcilor de comandă: *A* şi *B* — locaşuri unde intră degetul manetei de viteze; *C* şi *D* — axele; *E* şi *F* — bile opritoare; *G* — zăvor.

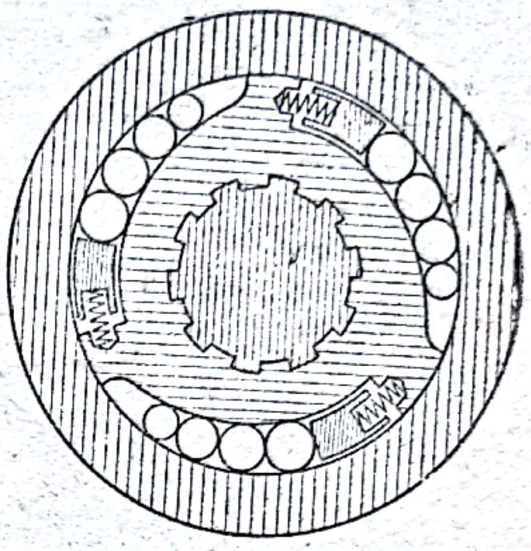


Fig. 24. Un dispozitiv de roată liberă.

— scăderea consumului de benzină şi ulei;

— mers mai liniştit al automobilului în timpul cît motorul nu este sub sarcină;

— evitarea frînărilor bruşte care se produc atunci cînd se întrerupe („se taie") brusc gazele în vitezele inferioare (I-a şi a II-a) fără a debreia.

Cu timpul s-a văzut că toate avantajele enumerate mai sus au o valoare foarte redusă. Uzura motorului scade în proporţie neglijabilă. Reducerea consumului de benzină nu atinge nici cel puţin 1%, deoarece, fie că există, fie că nu există dispozitiv de roată liberă, carburatorul nu poate debita benzină decît prin orificiul de mers în gol, deoarece clapeta de acceleraţie este închisă.

Dezavantajele:

— frînele se uzează mult mai repede;

— toată transmisia de la cutia de viteze pînă la roţile din spate este expusă la solicitări puternice în momentul cînd se accelerează din nou;

— nu se poate folosi frîna de motor, în cazul unui defect al sistemului de frînare;

— conducerea este mai nesigură, deoarece aderenţa dintre roţi şi drum este mai redusă, atunci cînd se reduc gazele;

Scanned with OKEN Scanner

— motorul nu poate fi pornit prin împingere sau remorcare.

Şocurile brutale în transmisie din cauza dispozitivului de roată liberă se explică prin următorul exemplu:

— automobilul circulă cu 50 km/h pe o şosea dreaptă sau în pantă; motorul are o turaţie de 2 000 rot/min;

— la un moment dat conducătorul întrerupe („taie") gazele dintr-un motiv oarecare;

— motorul nefiind antrenat de roţi, ajunge la turaţia de 500 rot/min;

— după cîteva secunde, viteza automobilului a scăzut la 40 km/h;

— în acest moment, conducătorul apasă pedala de acceleraţie;

— motorul se ambalează repede, avînd tendinţa de a ajunge la o turaţie foarte mare;

— accelerarea motorului este oprită brusc în clipa cînd ajunge la turaţia de 1 600 rot/min, corespunzătoare vitezei de 40 km/h pe care o are automobilul în acel moment;

— energia cinetică (forţa vie) acumulată de piesele în mişcare circulară (volant, ambreiaj, arbore cotit etc.) produce un şoc în transmisie;

— astfel apar solicitări puternice şi pericol de rupere la crucile cardanice, dinţii de la pinionul de atac, coroană, sateliţi, pinioane planetare, axe planetare etc.

Singurul avantaj real al roţii libere este acela că se evită o frînare bruscă atunci cînd conducătorul „taie" brusc gazele după o accelerare în viteza I sau a II-a fără să debreieze.

Acesta este motivul pentru care cutiile de viteze de la cîteva tipuri de autoturisme mai au dispozitive de roată liberă numai pentru vitezele inferioare: I-a sau I-a şi a II-a (BMW).

Supra-multiplicarea (numită uneori „şnelgang" sau „overdraiv") este de asemenea un dispozitiv auxiliar al cutiilor de viteze, destul de rar aplicat în prezent.

Avantaj: se menajează motorul (turaţie mai redusă) la mers pe şosele bune.

Dezavantaje:

— complicaţii de construcţie; greutate, volum şi cost al autovehiculului mărite;

— transmisie cu randament scăzut faţă de priza directă (pierderi prin frecările dintre dinţii pinioanelor respective).

Scanned with OKEN Scanner

Dispozitivul de supra-multiplicare este de obicei aşezat în prelungirea cutiei de viteze. El conţine, fie două perechi de pinioane, fie o grupă de pinioane planetare.

Comanda se face uneori manual, alteori automat.

Maneta la volan numită uneori şi „schimbător de volan" este o perfecţionare apărută în 1938, aplicată în prezent la toate autoturismele.

Datorită acestei dispoziţii s-a îmbunătăţit accesul şi confortul locurilor din faţă.

In acelaşi scop, la multe modele de autoturisme, capacul cutiei cu axele furcilor de comandă a fost mutat pe partea laterală a cutiei de viteze.

Reductorul. Autovehiculele spre a se putea deplasa în terenuri grele (nisip, noroaie sau zăpezi mari) au nevoie de o demultiplicare mult mai mare decît aceea pe care o dă viteza I normală.

Demultiplicarea pentru teren greu se obţine pe două căi: fie plasînd un reductor la ieşirea din cutia de viteze, fie folosind un diferenţial cu două rapoarte de demultiplicare (autocamioane speciale).

Priza de forţă. La unele camioane, cutia de viteze are un mic capac lateral, unde se poate instala o priză de forţă acţionată de unul din pinioanele trenului fix sau de pinionul pentru mers înapoi. Această priză de forţă se foloseşte în diferite scopuri: compresor de aer, mecanism pentru acţionarea platformei basculante etc.

Regimul de funcţionare al cutiei de viteze depinde de terenul în care lucrează automobilul şi de turaţia motorului.

Dacă majoritatea timpului automobilul merge în priză directă, cutia de viteze este supusă la solicitări foarte mici şi nu se încălzeşte aproape de loc.

Dacă însă se folosesc mult vitezele inferioare, o parte din energia motorului se consumă *în cutie* (5—6%). Cum această energie *se transformă în căldură,* temperatura cutiei creşte şi răcirea ei devine importantă.

De aceea, la unele tipuri de automobile moderne carcasa cutiei de viteze este turnată din aluminiu, care conduce căldura mai bine decît fonta şi este prevăzută cu aripioare de răcire.

Solicitările la care sînt supuşi dinţii pinioanelor din cutia de viteze sînt foarte mari. Spre exemplu, dacă motorul are cuplul maxim 30 kgm şi raportul de demultiplicare la viteza I este de $^1/_6$ rezultă că la arborele secundar se transmite un cuplu de 180 kgm.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă raza pinionului respectiv de pe arborele secundar este de 8 cm, forța aplicată pe un dinte este $\frac{100}{8} \times 180 = 2\,250$ kg.

In realitate, dinții pinioanelor trebuie să reziste la solicitări mult mai mari, produse de inevitabilele smucituri datorite inegalităților drumului, jocurilor de la organele de transmisie și greșelilor de conducere.

Spre a rezista acestor solicitări, pinioanele se construiesc din oțeluri speciale aliate cu crom, nichel etc.; iar suprafața de uzură a dinților este cementată și rectificată. Grosimea stratului de cementare este de 0,5 pînă la 2 mm.

Zgomotul. Cutiile de viteze mecanice nu produc nici un zgomot cînd lucrează în priză directă, însă bîzîie atunci cînd sînt angajate în celelalte viteze, datorită frecărilor dintre dinți și vibrațiilor pinioanelor.

Dacă dinții sînt înclinați și rectificați după cementare, zgomotul este mult mai redus. Zgomotul este mai puternic la mersul motorului sub sarcină, decît la mersul în gol.

Alt zgomot este „cîrîitul" dinților care se produce dacă:

— ambreiajul nu decuplează bine;

— conducătorul nu procedează corect.

Cîrîitul provine de la lovirea dinților înainte de a se angrena. Prin aceasta, stratul de material cementat, care este fragil, se sparge, sare, se consumă și uzura dinților crește foarte repede.

Dacă ambreiajul nu decuplează la pornire, se va proceda în modul descris la capitolul precedent.

Dublul debreiaj

Schimbarea vitezelor este o manevră ușor de executat la autoturisme, datorită dispozitivelor de sincronizare și maselor reduse ale pieselor.

La autocamioane însă, manevra este mult mai anevoioasă deoarece:

— nu există dispozitiv de sincronizare;

— inertia pinioanelor este mare (piese grele);

— schimbarea trebuie făcută repede (mai ales pe drumurile de munte).

De aceea, se cere ca orice conducător de autocamion să știe să execute manevra denumită *dublu debreiaj*, atît la schimbarea vitezelor de la mică la mare („în sus"), cît și de la mare la mică („în jos").

Scanned with OKEN Scanner

In prealabil trebuie lămurit de ce cîrîie dinţii cînd se schimbă vitezele. Aceste zgomote se produc în următoarele trei situaţii:

— cînd se schimbă de la viteză mică la viteză mare, fără a se face pauza necesară;

— cînd se schimbă de la viteză mică la viteză mare, după o pauză prea mare;

— oricînd se schimbă de la viteză mare la viteză mică, fără a se face manevra de dublu debreiaj.

La schimbările de jos în sus, lucrurile se petrec astfel:

— conducătorul, după ce a angajat în viteza I accelerează motorul (spre exemplu pînă la 3 000 rot/min);

— după aceasta debreiază spre a trece în viteza a II-a;

— în acest moment, în cutia de viteze există o situaţie asemănătoare cu aceea din fig. 25. Arborele primar *P* are turaţia

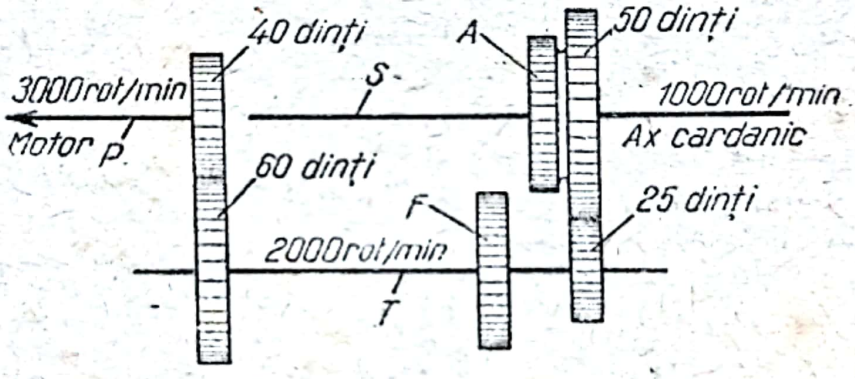


Fig. 25. Schimbarea vitezelor „în sus".

motorului (3 000 rot/min), arborele intermediar *T* (trenul fix) are 2 000 rot/min, iar arborele secundar *S* are de exemplu 1 000 rot/min;

— conducătorul va deplasa pinionul *A,* ca să-l angreneze cu pinionul *F* de viteza a II-a. Pinioanele *A* şi *F,* în acest exemplu au acelaşi diametru. Aşadar, pentru ca să se poată angrena fără zgomot, trebuie să se rotească *cu aceeaşi turaţie.* Însă în momentul cînd conducătorul a debreiat, pinionul *F* se învîrteşte cu 2 000 rot/min, în timp ce pinionul *A,* solidar cu roţile din spate, nu are decît 1 000 rot/min. Deci, aceste pinioane nu se pot angrena imediat. Este necesar sau ca pinionul *A* să se rotească mai repede (ceea ce nu este posibil, deoarece este legat de roţile din spate), sau cu pinionul *F* să se rotească mai încet, ceea ce este posibil după un anumit timp;

Scanned with OKEN Scanner

— conducătorul face o pauză în care timp ține maneta la punctul mort;

— valvolina din cutia de viteze frînează trenul fix și îi reduce viteza, astfel încît pinioanele să poată fi angrenate fără zgomot în clipa cînd vitezele lor periferice sînt egale;

— dacă pauza este prea mare, turația pinionului *F* scade sub turația pinionului *A*, iar angrenarea se face cu zgomot.

La autocamioane, discul ambreiajului, arborele primar și mai ales arborele intermediar (trenul fix) avînd greutate mare, cer un timp prea lung ca să le scadă viteza de rotație la aceea necesară angajării vitezei următoare.

Spre a frîna mai rapid acest grup (disc de ambreiaj — arbore primar — arbore intermediar), se recurge la dublul debreiaj, procedînd astfel:

— după accelerarea în viteza I conducătorul „taie" gazele, debreiază și aduce imediat maneta la punctul mort;

— în acest timp turația motorului scade mai repede decît a arborelui intermediar care are inerție mare;

— apoi conducătorul ambreiază timp de circa $^1/_2$ secundă, menținînd maneta la punctul mort și *fără a accelera*. Prin aceasta *frînează cu motorul* grupul disc de ambreiaj — arbore primar — arbore intermediar;

— debreiază și angajează în viteza a II-a fără zgomot;

— dacă pinioanele nu se angrenează, din cauză că pauza a fost prea lungă, procedează astfel:

— ambalează foarte puțin motorul;

— ambreiază o secundă, cu maneta stînd la punctul mort. Prin aceasta grupul disc de ambreiaj — arbore primar — arbore intermediar este accelerat de motor;

— apoi debreiază și angajează în viteza următoare.

La unele autocamioane grele la care grupul disc de ambreiaj — arbore primar — arbore intermediar are inerție mare există *un dispozitiv de frînare* a arborelui primar. Dispozitivul intră în acțiune numai atunci cînd pedala de ambreiaj este apăsată.

Schimbarea de la viteză mare la mică, („în jos"), este mult mai greu de executat decît schimbarea „în sus".

De exemplu: la urcarea unui deal, motorul trăgînd în viteza a II-a pierde din turație datorită faptului că panta este prea mare.

Astfel, de la 3 000 rot/min turația lui scade, de exemplu la 1 500 rot/min.

În acest moment, conducătorul trebuie să schimbe viteza.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă debreiază şi încearcă să angajeze imediat în viteza I, nu va reuşi, deoarece pinioanele *C* şi *D* (fig. 26) nu se pot angrena decît dacă turaţia pinionului *D* este dublă faţă de aceea a pinionului *C*. În momentul debreierii au viteze de rotaţie egale.

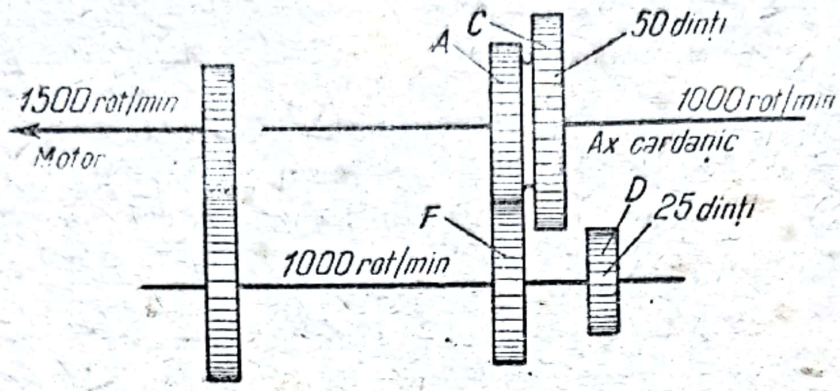


Fig. 26. Schimbarea vitezelor „în jos".

Dacă se face pauză, situaţia devine şi mai rea, deoarece viteza pinionului *D scade* în timpul debreierii mai repede decît viteza pinionului *C*.

Este deci necesar ca în pauză, viteza grupului disc de ambreiaj—arbore primar—arbore intermediar să se mărească.

Pentru aceasta conducătorul execută *rapid* următoarele manevre:

— cînd turaţia motorului a scăzut sub mijlocie, debreiază;
— menţine apăsată pedala de acceleraţie;
— aduce maneta de viteze la punctul mort (între timp viteza motorului a crescut);
— ambreiază timp de $^1/_2$ secundă (astfel aduce arborele intermediar la turaţia necesară de 2 000 rot/min în exemplul din fig. 26);
— debreiază din nou;
— angajează maneta în viteza I;
— angrenarea se face fără greutate, deoarece pinionul *D* are o viteză mai mare decît pinionul *C* (vitezele lor periferice sînt egale);
— ambreiază imediat.

Defecte

Zgomote neobişnuite. Cînd vreunul din rulmenţi are bile sparte sau este gripat, cutia de viteze produce un huruit, care este mai puternic cînd motorul funcţionează sub sarcină.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă este rupt un dinte, cutia de viteze produce o bătaie ritmică mai accentuată cînd motorul este sub sarcină.

Dacă zgomotul este la fel de puternic în oricare dintre vitezele inferioare, însemnează că este rupt un dinte de la unul din pinioanele de angrenare permanentă (pinionul de pe arborele primar sau pinionul cel mare de pe arborele intermediar).

Dacă zgomotul se produce numai la una din viteze, rezultă că este rupt un dinte de la pinionul respectiv de pe arborele intermediar sau la perechea lui de pe arborele secundar.

În orice caz, atunci cînd se observă un astfel de zgomot la cutia de viteze, este recomandabil a opri imediat motorul şi a remorca automobilul pînă la un atelier.

Dacă nu se procedează astfel, există pericolul de a rupe şi alţi dinţi. De asemenea, este posibil ca dinţii rupţi să se înfigă între dinţii altor pinioane, provocînd spargerea şi distrugerea întregii cutii de viteze.

În cazurile cînd funcţionează fără ungere, cutia de viteze se supraîncălzeşte (miros de ulei ars) şi produce un vîjîit anormal care de asemenea este mai puternic cînd motorul este sub sarcină.

Uzuri. Cutiile de viteze corect întreţinute şi manevrate cu atenţie au uzuri reduse. De fapt dinţii pinioanelor după 200 000—400 000 km se uzează cu 0,2—0,4 mm astfel că, la o examinare cu ochiul liber, lasă impresia că nu sînt uzaţi.

Dispozitivele de sincronizare se uzează din cauza schimbărilor de viteze incorecte (acţionînd maneta brusc, fără nici o pauză).

Rulmenţii uzaţi duc la lipsa de paralelism între axe şi la uzuri inegale la dinţi. Din această cauză se constată că la un moment dat „sare din viteză".

Defectul este grav şi înlocuirea rulmenţilor (făcută prea tîrziu) nu remediază defectul.

Rulmenţii

Dintre toate agregatele unui automobil, cutia de viteze şi puntea din spate conţin cel mai mare număr de rulmenţi.

De aceea se vor da la acest capitol cîteva indicaţii generale cu privire la rulmenţi.

La orice mecanism, întrebuinţarea rulmenţilor este de mare folos, deoarece *înlocuind alunecarea prin rostogolire,* se reduc pierderile prin frecări şi astfel creşte randamentul mecanismului.

Scanned with OKEN Scanner

Pierderile prin frecare la arborii care se rotesc în bucşe sînt aproximativ *de 3—10 ori mai mari* decît în cazul folosirii rulmenţilor.

Rulmenţii se împart în următoarele categorii:

— radiali, pentru sarcini perpendiculare pe ax („drepţi");
— axiali, pentru sarcini în lungul axului („de presiune");
— radiali-axiali, pentru sarcini combinate („conici");
— oscilanţi, care permit oscilarea axului în timpul rotaţiei.

Elementele de rostogolire pot fi: bile, role şi ace, care, pot fi aşezate pe un rînd sau pe două rînduri, după felul construcţiei.

Rolele pot fi: cilindrice, conice sau în formă de butoiaş. Dacă rolele cilindrice sînt foarte subţiri, se numesc „ace".

Rulmenţii întrebuinţaţi la automobil sînt:

— radiali (cu bile, role cilindrice sau ace), în special la cutiile de viteze;
— axiali (cu bile sau role conice) la pivoţi şi ambreiaj;
— radiali-axiali (cu bile sau role conice) la roţi, diferenţial, caseta de direcţie etc.

Rulmenţii oscilanţi (cu bile sau role butoiaş) se folosesc la automobil în foarte rare cazuri.

Rulmenţii radiali şi cei radiali-axiali au două inele de mărimi diferite (interior şi exterior), avînd exteriorul cît şi gaura de la interior perfect cilindrice. Rareori gaura de la interior poate fi conică. Pe inele se află *căile de rulare* ale elementelor de rostogolire.

Elementele de rostogolire pot fi menţinute la distanţa corectă cu ajutorul unor *colivii.*

Coliviile pot fi din tablă presată sau masive din bronz sau aluminiu.

La rulmenţii radiali-axiali cu role conice, calea de rulare exterioară este slab *bombată,* pentru ca efortul maxim să se aplice la mijlocul rolelor, nu pe marginile lor. Rulmenţii radiali-axiali (conici) se folosesc totdeauna cîte doi.

Deşi sînt formaţi din elemente de rostogolire, rulmenţii au nevoie de ungere, care însă, dacă este prea abundentă sau nepotrivită, le scurtează durata de funcţionare.

La piesele cu turaţii relativ reduse şi în poziţii greu accesibile, se folosesc *rulmenţi complet capsulaţi,* care conţin unsoarea necesară.

Astfel de rulmenţi pot funcţiona cîţiva ani fără ungere. Ei se folosesc uneori la axele planetare ale autoturismelor şi la ambreiaje.

Scanned with OKEN Scanner

Montaj. Atît arborele în interiorul rulmentului cît şi caseta în exterior trebuie montate *fără joc* (cu strîngere).

In general rulmenţii trebuie să intre relativ uşor în caseta exterioară: de exemplu prin împingere cu mîna.

Diametrul interior al casetei poate fi cu —0,01 mm pînă la +0,02 mm mai mare decît diametrul exterior al rulmentului respectiv.

Pe arbore rulmenţii trebuie să intre mai greu decît în casetă, deoarece suprafaţa de contact între arbore şi inelul interior este mai mică decît suprafaţa de contact dintre casetă şi inelul exterior.

Diametrul arborelui poate fi cu —0,004 pînă la +0,01 mm mai mare decît diametrul interior al rulmentului (după dimensiuni şi necesităţi).

In unele cazuri rulmenţii trebuie să alunece uşor pe un arbore (ax). De exemplu, la fuzete, pinioane de atac şi axe planetare complet flotante este necesar ca rulmenţii să alunece uşor spre a înlesni operaţiile de reglare la montaj şi de reducere a jocurilor ce se produc prin uzură.

In mod curent, rulmenţii se demontează şi se montează cu prese speciale. In lipsa acestora, rulmentul care merge greu pe fus nu trebuie bătut cu ciocanul.

Se va încălzi rulmentul în baie de ulei la 100 °C şi apoi se va introduce pe axul respectiv. Nu se vor încălzi rulmenţi la temperaturi de peste 100 °C, deoarece:

— după montaj apar tensiuni mari în inel, care poate să crape;

— *jocul* corect al bilelor *scade,* rulmentul merge greu şi se defectează repede.

Defectările rulmenţilor sînt de mai multe feluri:

1. *Cojire* din cauza obosirii materialului la suprafeţele de rulare.

Aspectul: mici scobituri (la început microscopice), care cresc pînă ce suprafaţa devine zgrunţuroasă. Cauza: suprasarcini, depăşirea numărului normal de ore de funcţionare, montaj defectuos (nerotund), zgîrieturi. Rulmenţii cojiţi produc un zgomot caracteristic, atunci cînd îi rotim cu mîna. Acest defect se numeşte în mod curent „griparea" rulmentului.

2. *Crăpături* sau fisuri transversale: cînd la montare sau demontare s-a folosit dalta şi ciocanul.

3. *Fisurile* locale ramificate sînt de obicei cauzate de supraîncălziri la fabricaţie, în cursul operaţiei de rectificare.

Scanned with OKEN Scanner

4. *Amprentele* (scobituri) sînt cauzate de suprasarcini care acţionează mereu în acelaşi loc (caz des întîlnit la rulmenţii de la pivoţi), de impurităţi şi vibraţii.

5. *Zgîrieturi* şi antrenări de materiale. Cauze: ulei prea gros care frînează elementele de rulare. Bilele care nu mai sînt sub sarcină (pe circa $^3/_4$ de turaţie) nu se mai rotesc în colivie. Cînd intră din nou în zona de sarcină, sînt din nou antrenate. Însă inerţia proprie dă loc la frecări, mici gripaje şi zgîrieturi în lungul căii de rulare, care uneori sînt urmate de cojire.

6. *Lustruire* şi *rizare* la interior sau la exterior, se produce cînd rulmentul are joc, fie pe arbore, fie în casetă. În astfel de cazuri se observă lustruire şi la arborele pe care stă rulmentul sau la caseta respectivă.

7. *Coroziuni* de culoare roşcată: rugină din cauza umezelii. Mici puncte negre pe suprafeţele de contact cu arborele sau cu caseta sînt cauzate de oxidări locale. Acestea pot proveni de la îndoiri ale arborelui, sau de la arcuirea inelului.

Încălziri periculoase ale rulmenţilor se produc din următoarele cauze:

— lipsă de joc;
— garnitură de etanşare (simmering) prea strînsă;
— valvolină groasă sau prea multă;
— turaţie prea mare;
— mers sub sarcină excesivă timp îndelungat;
— lipsă de ungere.

Uzurile rapide la rulmenţi sînt provocate de:

— particule abrazive în ulei;
— montaj prea strîns (caz frecvent la rulmenţii conici);
— ungere insuficientă sau nepotrivită;
— linia arborelui motor deplasată prin reparaţie incorectă (uzuri la rulmenţii arborelui primar);
— cruci cardanice descentrate (cu joc sau greşit montate);
— axul cardanic dezechilibrat. Ultimele două cauze grăbesc uzurile rulmenţilor de la pinionul de atac şi arborele secundar.

Întreţinerea cutiilor de viteze mecanice

Ungerea cutiei de viteze se face de obicei cu valvolină, uneori cu ulei de motor (conform instrucţiunilor uzinei constructoare respective).

Scanned with OKEN Scanner

Cantitatea de valvolină necesară reprezintă circa 1/4 din volumul cutiei de viteze. Nivelul corect este indicat chiar de orificiul lateral prin care se toarnă.

În mod corect valvolina trebuie schimbată primăvara (de viscozitate mai mare) și toamna (de viscozitate mai mică).

Dacă între timp automobilul parcurge mai mult de 10 000—12 000 km, se va schimba valvolina, deoarece presiunile mari dintre dinți produc supraîncălziri locale care cauzează *oxidarea* valvolinei.

Nu se recomandă a se amesteca ulei de motor cu valvolină, deoarece lubrifiantul care rezultă nu este omogen; în schimb amestecarea cu grafit coloidal 0,5% are ca efect reducerea uzurilor.

De asemenea, este preferabil să se folosească valvolină mai subțire, decît prea groasă, de exemplu avînd viscozitatea indicată în primele coloane din tabela 2.

Tabela 2

Corespondența între grade Engler și indicative SAE

Unsori (valvolină) pentru cutiile de viteze și diferențial [1])					
Numărul SAE:		80	90	140	150
Grade Engler	minimum	430	2,25	3,47	5,71
	maximum	2870	3,5	5,71	
La temperatura de:		—18 °C	+99 °C		

[1]) Pentru uleiuri de motor v. tabela respectivă în vol. I. capitolul „Ungerea".

La funcționarea în priză directă, *cutia de viteze absoarbe 1—2% din puterea motorului numai prin faptul că arborele intermediar (trenul fix) frămîntă valvolina,* dacă aceasta are viscozitatea recomandată de uzină.

Dacă valvolina este mai groasă, pierderile prin frămîntare pot depăși 5% din puterea motorului (iarna).

Valvolina groasă absoarbe un procent mai mare de putere la motoarele cu turație ridicată. De asemenea, contribuie la uzura prematură a rulmenților și pinioanelor.

Cantitatea de valvolină are de asemenea importanță; dacă se toarnă peste nivel, urmările sînt:

Scanned with OKEN Scanner

— încălzire excesivă a cutiei de viteze (fig. 27);

— pierderi mari de putere prin frămîntarea valvolinei;

— o parte din valvolină se va pierde pe la garnitura în labirint a arborelui primar;

— ambreiajul poate să patineze.

Nivelul se controlează fie observînd dacă valvolina a ajuns pînă la orificiul lateral de umplere, fie (mai rar) cu ajutorul unei tije de nivel.

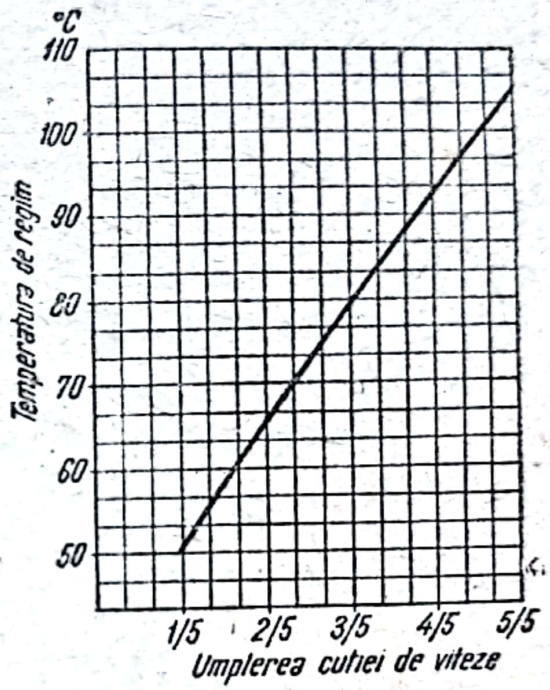


Fig. 27. Incălzirea cutiei de viteze din cauza valvolinei.

Cutii de viteze speciale

Schimbările vitezelor sînt operaţii destul de complicate, pe care puţini conducători le pot executa în mod perfect.

Pe de altă parte, timpii morţi care apar inevitabil atunci cînd se schimbă vitezele, sînt factori negativi, care este necesar să fie micşoraţi sau chiar eliminaţi.

Din aceste motive, problema perfecţionării cutiilor de viteze a fost şi este mereu studiată.

Ca urmare a acestor studii, au apărut în ultimii ani o serie de cutii de viteze speciale, dintre care au căpătat oarecare răspîndire aşa-numitele cutii de viteze hidraulice sau hidrodinamice. Acestea, după ce au fost folosite la unele automotoare şi autobuze, au început în ultimii ani să fie aplicate la autoturisme şi la diverse vehicule speciale.

Perfecţionările aduse cutiilor de viteze poartă diferite denumiri mai mult sau mai puţin corespunzătoare.

Pentru a înţelege mai bine deosebirile existente între aceste cutii de viteze le-am împărţit în următoarele categorii:

a) cutiile speciale fără dispozitiv hidrodinamic;

b) cutiile hidraulice avînd viteze etajate prin angrenări diferite;

c) cutiile hidrodinamice *convertizoare* de cuplu, la care variaţia cuplului se produce progresiv (fără etaje).

Scanned with OKEN Scanner

Toate cutiile de viteze speciale, fie mecanice, fie hidraulice conţin două sau mai multe *grupe de pinioane planetare.*

De aceea, înainte de a vorbi despre tipurile de cutii speciale este necesar a cunoaşte descrierea şi modalităţile de utilizare ale grupelor de pinioane planetare.

Un astfel de grup (fig. 28) se compune din:

— un pinion central *S* numit solar;

— două, trei sau patru pinioane radiale *R* numite planetare;

— un pinion mare cu dinţi interiori *C* numit coroană;

— un platou *P* pe care sînt fixate axele pinioanelor planetare *R;*

— frîne sau ambreiaje pentru imobilizarea sau solidarizarea pinioanelor.

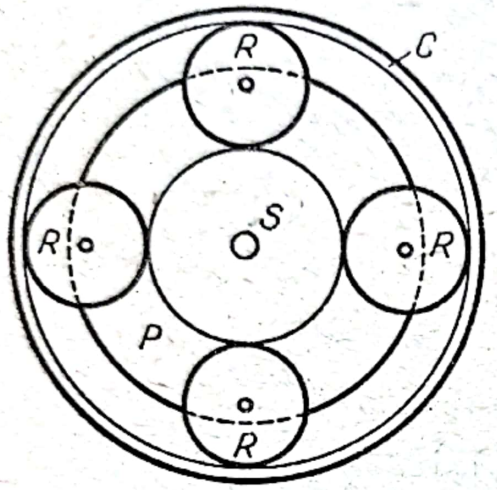


Fig. 28. Schema unui grup de pinioane planetare.

Cu un astfel de grup sînt posibile următoarele combinaţii:

Combinaţia 1:

— pinionul *S* este legat de axul motor;

— platoul *P* este legat de axul antrenat;

— frîna imobilizează coroana *C*, deci arborele antrenat se roteşte mai încet decît arborele motor. Există deci un raport de demultiplicare.

Combinaţia 2: frîna liberează coroana *C*, însă prin alt dispozitiv şi solidarizează coroana *C* cu platoul *P*, rezultînd de aici o funcţionare în priză directă. Nu mai există raport de demultiplicare, toate cele şase pinioane se rotesc împreună, fiind blocate unul faţă de celălalt.

Combinaţia 3: cu un grup planetar se poate realiza şi inversarea mersului (mers înapoi) în modul următor:

— pinionul *S* este legat de axul motor;

— coroana *C* este legată de arborele antrenat.

Dacă prin frînare sau printr-un mecanism de crabotare se imobilizează platoul *P*, coroana *C* se va roti în sens contrar faţă de arborele motor (mers înapoi).

Combinaţia 4: coroana *C* este liberă, platoul *P* este liber. mecanismul este în punctul mort.

Scanned with OKEN Scanner

În mod asemănător, se mai pot realiza alte patru combinaţii cînd coroana *C* ar fi legată de arborele motor. De asemenea se mai pot face încă patru combinaţii, dacă platoul *P* ar fi legat de arborele motor.

Deci în total, cu un grup de pinioane planetare se pot realiza 12 combinaţii diferite, însă numai *trei combinaţii* faţă de un montaj determinat. Cele mai des utilizate sînt fie combinaţiile *1*, *2* şi *4*, fie *2*, *3* şi *4*.

Avantajele folosirii grupelor de pinioane planetare sînt:

— funcţionare mai liniştită decît în cazul pinioanelor obişnuite;

— cuplare şi decuplare fără angrenări de dinţi (strîngînd şi eliberînd dispozitivele cu fricţiune, legate de grup);

— cuplarea şi decuplarea se face aproape fără timpi morţi;

— schimbarea vitezelor nu cere o îndemînare specială;

— ambreiajul se află chiar în cutia de viteze (cuplările făcîndu-se prin frecare).

Automatizarea comenzilor

Schimbările vitezelor se pot efectua, după felul construcţiei, în următoarele moduri:

— prin comenzi obişnuite, cînd conducătorul trebuie să execute *toate* manevrele necesare;

— semiautomat, cînd conducătorul execută *numai o parte* din manevre, restul decurgînd în mod automat;

— *complet automat*, fără să fie necesară vreo intervenţie din partea conducătorului asupra comenzilor de schimbare a vitezelor.

Automatizarea comenzilor la cutiile de viteze are o mare importanţă practică.

Se ştie cît de greu este mai ales pentru începători, să realizeze coordonarea şi progresivitatea necesară în manevrarea pedalelor de ambreiaj şi de acceleraţie, a manetei de viteze şi a volanului la un automobil avînd comenzi obişnuite. În timpul circulaţiei în oraş, un conducător are de executat între 600 şi 700 mişcări pe oră numai pentru schimbările de viteze.

Numai în scurtul timp de la pornirea din loc pînă la mersul în priză directă sînt necesare 20 de mişcări bine coordonate.

Dacă este scutit de aceste manevre, conducătorul va fi mai puţin obosit şi va avea posibilitatea de a-şi concentra mai bine atenţia asupra altor puncte importante.

Scanned with OKEN Scanner

Pe calea automatizării comenzilor, realizările cele mai răspîndite au fost cutiile de viteze planetare cu comandă electromagnetică (sistem Cotal, aplicate mai mult în Franţa) şi cutiile planetare cu comandă preselectivă (sistem Wilson, aplicate la cîteva modele de automobile construite în Anglia şi la unele tipuri de autovehicule speciale).

Aceste cutii de viteze speciale sînt cunoscute sub denumirea de cutii de viteze semiautomate.

Cutia de viteze sistem Cotal se compune din trei grupe de pinioane planetare (fig 29) din care două (grupele *A* şi *Z*) servesc la combinarea vitezelor de mers înainte şi a treia (grupa *C*) la realizarea mersului înapoi.

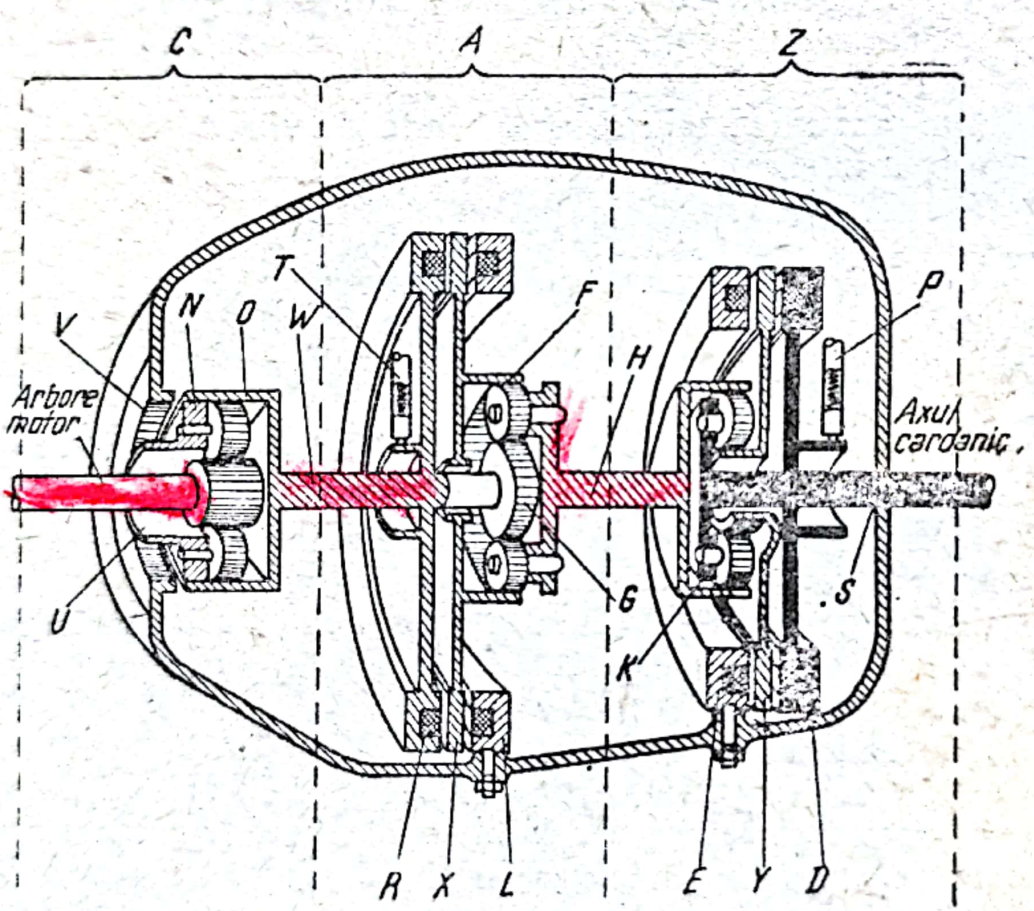


Fig. 29. Schema unei cutii de viteze sistem Cotal.

Comenzile se execută cu ajutorul a patru electromagneţi din care doi sînt ficşi *E* şi *L*, iar ceilalţi doi *D* şi *R* se pot roti.

Viteza I se obţine astfel:

— grupul *C* se roteşte în bloc, deoarece dinţii platoului cu pinioane planetare sînt cuplaţi cu dinţii *N* ai coroanei *O;*

Scanned with OKEN Scanner

— electromagnetul fix *L* primește curent și atrage placa *X* pe care o imobilizează (fig. 30), deci coroana *F* a grupului *A* stă pe loc;

— arborele *H* cu platoul de sateliți al grupului *A* se rotește mai încet decît arborele motor (de exemplu în raportul 2,5 1);

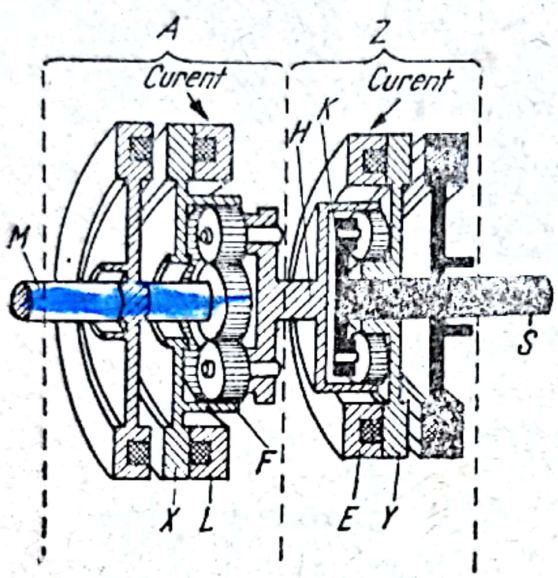


Fig. 30. Poziția pinioanelor în viteza I.

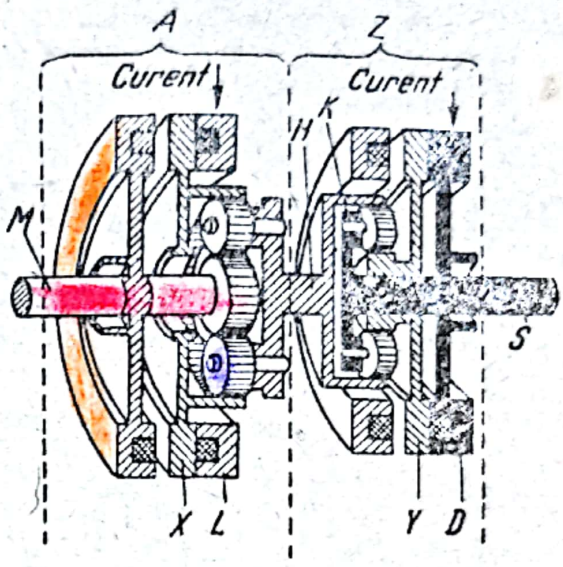


Fig. 31. Poziția pinioanelor în viteza a II-a.

— în același timp primește curent și electromagnetul fix *E* imobilizînd placa *Y*, care este solidară cu pinionul central al grupei *Z*, deci platoul cu pinioane planetare *K* se va roti mai încet decît arborele *H* (de exemplu în raportul 1,2/1);

— axul platoului *K* al pinioanelor planetare din grupul *Z*, trece prin mijlocul pinionului central al acestui grup, făcînd legătură cu axul cardanic.

Dacă arborele motor face, de exemplu, 4 000 rot/min arborele *H* va face 4 000:2,5= 1 600 rot/min, iar arborele *S* va face 1 600 : 1,5=1 066 rot/min, raportul de demultiplicare al vitezei I fiind în acest caz 2,5×1,5=3,75/1.

Viteza a II-a:

— se întrerupe curentul la electromagnetul fix *E* și se trimite curent prin intermediul periei *P* la electromagnetul mobil *D* de pe axul *S* (fig. 29 și 31).

— electromagnetul atrage spre el placa *Y;*

— astfel, solidarizînd pinionul central cu platoul *K* rezultă că toate pinioanele grupei *Z* se vor roti în bloc o dată cu electromagnetul *D* (fig. 31);

Scanned with OKEN Scanner

— deci raportul de demultiplicare în viteza a II-a este egal cu acela dat de grupa *A*, adică 2,5/1 în exemplul luat.

Viteza a III-a:

— electromagnetul mobil *R* primește curent prin peria *T*, solidarizîndu-se cu placa *X*, care face corp comun cu coroana *F* a grupei *A;*

— astfel pinioanele grupei *A* solidarizîndu-se se vor roti în bloc;

— la grupa *Z* se trimite din nou curent în electromagnetul fix *E* (fig. 32), imobilizînd pinionul central al grupei *Z;*

— rezultă că demultiplicarea va fi produsă numai de grupa *Z*, adică în exemplul luat va fi 1,5/1.

Viteza a IV-a sau priza directă se obține atunci cînd electromagneții mobili *R* și *D* primesc curent (fig. 33) prin periile *T* și *P* (fig. 29).

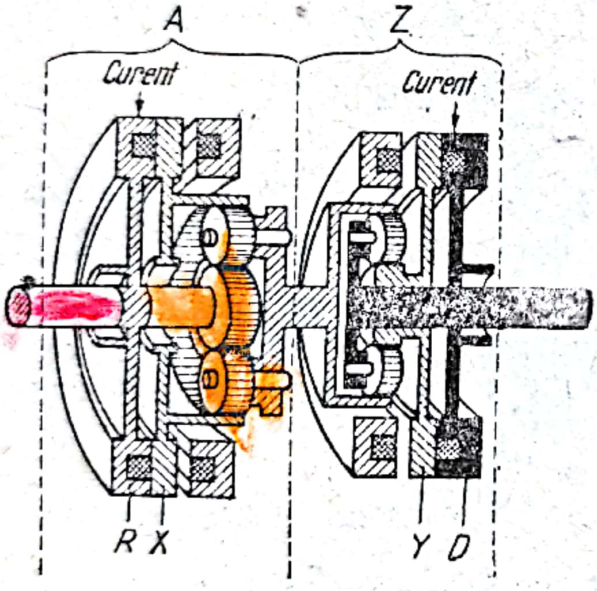


Fig. 32. Poziția pinioanelor în viteza a III-a.

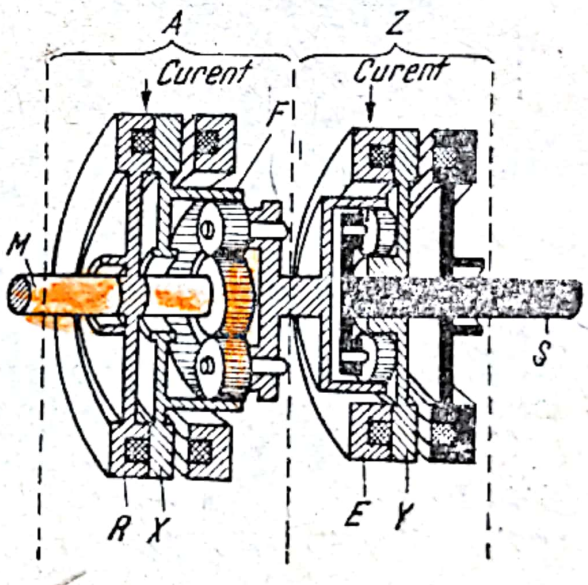


Fig. 33. Poziția pinioanelor în priză directă.

Ambele grupe se rotesc în bloc, raportul fiind 1 : 1.

Deci, în exemplul luat raporturile de demultiplicare vor fi:

Viteza I = 3,75/1
Viteza a II-a = 2,5/1
Viteza a III-a = 1,5/1
Viteza a IV-a = 1/1 sau „priza directă".

Mersul înapoi se obține prin deplasarea înainte a manșonului *U*, care este solidar cu platoul cu pinioane planetare al

Scanned with OKEN Scanner

grupei *C* (fig. 29). Astfel, manşonul *U* se solidarizează cu dinţii ficşi *V* şi platoul cu pinioane planetare se imobilizează.

Prin aceasta sensul de rotaţie al arborelui *W* se inversează.

Mai departe electromagneţii primesc curent în mod corespunzător demultiplicării necesare pentru mersul înapoi.

Cutia de viteze preselectivă (Wilson), cea mai complicată, se compune din patru grupe de pinioane planetare.

Schimbarea vitezelor se face astfel:

— conducătorul aşază maneta de viteze în poziţia dorită, fără a debreia;

— prin aceasta viteza nu se schimbă, *ci se pregăteşte* schimbarea prin faptul că, manevrînd levierul, se deplasează în interiorul cutiei nişte came şi cîrlige necesare schimbării;

— în momentul cînd doreşte să schimbe viteza, conducătorul apasă şi eliberează o pedală (zisă de ambreiaj), fără a mai manevra maneta de viteze;

— cînd apasă pedala se eliberează frîna unor grupe planetare;

— cînd eliberează pedala, se strînge frîna grupelor planetare care dau viteza următoare.

Astfel de cutii se numesc „preselective" deoarece conducătorul alege şi pregăteşte schimbarea, *înainte* de a o efectua prin apăsarea pedalei.

Cutiile de viteze hidraulice

Cum s-a arătat mai sus, acestea se împart în două mari categorii:

I. Cutiile hidraulice *cu viteze mecanice etajate,* din care un tip răspîndit este aşa-numita cutie „Hydramatic" aplicată la autoturismele Oldsmobile, Cadillac, Pontiac etc.

II. Cutiile hidrodinamice *convertizoare de cuplu,* de tipul „Dyna-Flow" (aplicat la autoturismele Buick 1948—1957).

I. Cutiile hidraulice cu viteze mecanice etajate se bazează toate pe acelaşi principiu fiind compuse din:

— un cuplaj hidraulic (descris la cap. 52);

— o cutie cu pinioane (planetare sau normale) realizînd trei sau patru trepte de demultiplicare;

— mecanisme de frecare (fie ca ambreiaj cu discuri de ferodo, fie cu frîne pentru solidarizarea diferitelor pinioane planetare);

Scanned with OKEN Scanner

— dispozitivele de comandă a schimbărilor care la unele automobile funcţionează în mod automat.

II. Cutiile convertizoare de cuplu se compun din:

— convertizorul propriu-zis, care se aseamănă întrucîtva cu un ambreiaj hidraulic, însă are o construcţie mai complicată, datorită căreia cuplul transmis se poate transforma pe cale hidrodinamică, între anumite limite;

— cîteva pinioane necesare realizării a două raporturi de demultiplicare pentru mers înainte şi unul pentru mers înapoi;

— diferite dispozitive de blocare şi de comenzi.

În stadiul actual al tehnicii, convertizoarele de cuplu hidrodinamice nu pot realiza o transformare de cuplu într-un raport mai mare decît 2,5 : 1 (avînd un foarte scăzut randament în timpul funcţionării cu acest raport maxim). Acesta este motivul pentru care se adaugă după convertizorul de cuplu o cutie cu pinioane, realizînd două etaje de demultiplicare (unul pentru circulaţia normală şi altul pentru mers în teren greu).

Cea mai veche realizare de cutie hidraulică cu viteze mecanice etajate este cutia denumită Hydramatic, aplicată în special la autoturisme.

Dezavantajele cutiilor de viteze hidraulice sînt:

— consum mărit de benzină datorită alunecărilor;

— construcţia complicată şi costisitoare, ridicîndu-se pînă la 10—15% din costul întregii maşini;

— vitezele se schimbă independent de voinţa conducătorului;

— la schimbările automate se produc mici smucituri neprevăzute care, la circulaţia pe polei, pot provoca începuturi de derapaj.

Cutia de viteze Hydramatic (fig. 35) este o cutie de viteze hidraulică cu etaje mecanice, avînd comandă complet automată. Ea se compune din:

— un cuplaj hidraulic;

— două grupe de pinioane planetare (*I* şi *II*), putînd realiza patru viteze de mers înainte (ca la cutiile Cotal);

— o grupă de pinioane planetare *(III)* pentru mers înapoi;

— dispozitivele de comandă automată a schimbărilor de viteze conţinînd 20—25 supape automate. Pedala de ambreiaj este desfiinţată ca la Dyna-Flow.

Schimbările de viteze se fac automat în funcţie de:

— turaţia axului cardanic sau de *viteza* automobilului;

— apăsarea pedalei de acceleraţie sau de *sarcina motorului.*

Scanned with OKEN Scanner

Dacă, de exemplu, conducătorul apasă pedala de accelerație cît se poate de puțin, schimbările se vor face astfel:

— din viteza I trece în viteza II-a atunci cînd automobilul atinge viteza de circa 10 km/h;

— din viteza a II-a în viteza a III-a, la circa 20 km/h;

— din viteza a III-a la viteza a IV-a, la circa 36 km/h.

Dacă însă conducătorul ține pedala de accelerație complet apăsată (la întrecerea altui autovehicul sau la urcarea unui deal), vitezele se vor schimba mult mai sus;

— de la I la a II-a, la circa 25 km/h;

— de la a II-a la a III-a, la circa 50 km/h;

— de la a III-a la a IV-a, la circa 100 km/h;

Dacă, atunci cînd automobilul circulă cu 80 km/h cu accelerație redusă în viteza a IV-a, conducătorul apasă complet pedala de accelerație, dispozitivul automat va schimba imediat în viteza a III-a pe care o va menține pînă cînd:

— viteza automobilului va depăși 100 km/h.

— sau conducătorul reduce gazele.

Deci schimbarea vitezelor în jos, din a IV-a în a III-a se poate face: fie la 100 km/h, dacă clapeta de accelerație este complet deschisă (de exemplu întrecînd alt vehicul), fie la 36 km/h dacă gazele sînt reduse.

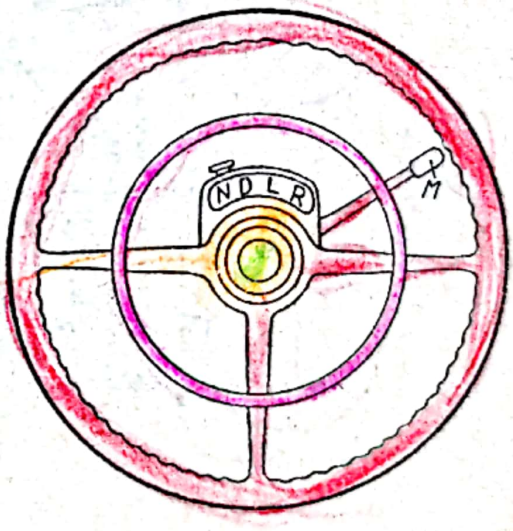


Fig. 34. Indicațiile manetei de la cutia Hydramatic.

Prin construcție, dispozitivul de comandă automată al cutiilor Hydramatic nu execută schimbarea din viteza a III-a în viteza a II-a, ci trece direct la viteza I. Adică, dacă accelerația este complet deschisă (de exemplu urcînd cu viteza a III-a o pantă pronunțată), viteza mașinii va scădea de la 100 km/h la 25 km/h fără a trece prin viteza a II-a; însă la 25 km/h se va schimba automat din viteza a III-a în viteza I. După aceasta, schimbarea în sus se va face în mod normal, trecînd în vitezele a II-a, a III-a și a IV-a.

Sub volanul de direcție există o manetă *M* (fig. 34) care se poate plasa în una din cele patru poziții care sînt:

Scanned with OKEN Scanner

N — punctul mort. Motorul poate fi pornit sau ambalat pe loc;

D — mers normal. Vitezele se vor schimba normal cum s-a arătat mai sus, în funcţie de schimbarea acceleraţiei şi de viteza automobilului (la mers încet, maşina nu se mişcă);

L — mers în terenuri grele. Cutia va lucra numai în vitezele I şi a II-a. Comanda vitezelor a III-a şi a IV-a este suspendată;

R — poziţia pentru mersul înapoi.

La pornire, dacă din neatenţie maneta este aşezată în *D*, *L* sau *R*, un dispozitiv special o face să sară la poziţia *N* în momentul cînd se apasă pe butonul de pornire automată.

La înfundarea roţilor în zăpadă sau noroi maşina poate fi antrenată succesiv înainte şi înapoi, deplasînd alternativ maneta *M* în poziţiile *L* şi *R*.

Modul de funcţionare al cutiilor de viteze de acest fel se poate înţelege urmărind fig. 35 şi explicaţiile de mai jos.

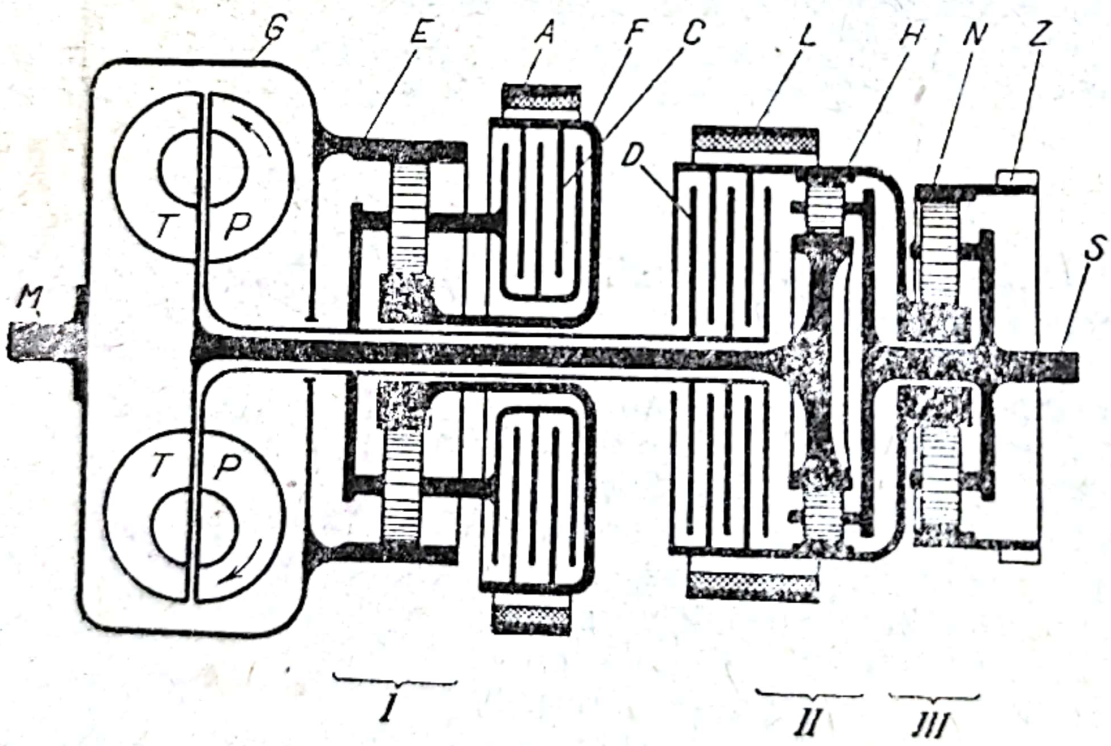


Fig. 35. Schema unei cutii de viteze hidraulică automată (Hydramatic).

Se observă că la prima grupă de pinioane planetare există un sabot *A*, acţionînd asupra tamburului *F*, care este solidar cu pinionul solar al acestei grupe (v. descrierea unei grupe de pinioane planetare).

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea ambreiajul *C* cu plăci multiple, poate solidariza platoul planetar cu pinionul solar al grupei I.

Coroana *E* a grupei I este antrenată direct de arborele cotit *M*, prin intermediul cutiei cuplajului hidraulic *G*.

Pompa *P* a cuplajului este acționată de platoul planetar al grupei *L*.

Sabotul *L* poate imobiliza coroana *H* a grupei II.

Ambreiajul *D* poate solidariza această coroană cu platoul primei grupe și cu pompa *P*.

Grupa III este folosită pentru mersul înapoi. Coroana acestei grupe se poate imobiliza prin cuplarea dinților cu un dispozitiv fix.

Se observă că la mijlocul cutiei există trei axe concentrice, dintre care două se prezintă sub formă tubulară. De asemenea pinioanele solare ale grupei I și III au găuri la mijloc prin care trec axele cutiei.

Schimbările de viteze se efectuează complet automat cu ajutorul unui dispozitiv complicat care conține:

— două pompe de ulei (servomotoare), una la partea din față și cealaltă la partea din spate a cutiei de viteze;

— un regulator centrifugal cu patru sertare, care mărește presiunea uleiului în funcție de turația transmisiei (se găsește la partea din spate a cutiei);

— un corector al presiunii uleiului, lucrînd în legătură cu pedala de accelerație;

— un dispozitiv de comandă finală a schimbărilor de viteze;

— un dispozitiv care mărește forța de strîngere a saboților și a ambreiajelor în funcție de turația motorului;

— labirinturi pentru distribuirea uleiului, cu supapele respective;

— diverse alte piese, al căror număr se ridică la 200—300 bucăți (aceste dispozitive nu sînt reprezentate în fig. 35).

Punctul mort. Cînd indicatorul levierului se află în dreptul punctului *N*, ambele frîne din cutie ca și ambreiajele respective sînt libere. Motorul poate fi ambalat pe loc fără să se transmită energie la axul cardanic.

Viteza I. Atunci cînd se așază levierul în poziția *D* sau *L*, frînele *A* și *L* imobilizează tamburii respectivi, iar ambreiajele *D* și *C* sînt decuplate.

Mișcarea se transmite astfel:

— solarul grupei I stă pe loc, frînat de sabotul *A*;

— coroana *E* se rotește la fel cu arborele cotit;

Scanned with OKEN Scanner

— platoul grupei I se roteşte demultiplicat (de exemplu în raportul 1,5/1) şi antrenează pompa *P* a cuplajului hidraulic;

— turbina *T* antrenează solarul grupei II;

— coroana *H* stă pe loc, frînată de sabotul *L;*

— deci platoul grupei II se roteşte demultiplicat (ca de exemplu în raportul 2,5/1) şi antrenează axul cardanic *S*.

Deci pentru viteza I se foloseşte demultiplicarea ambelor grupe de pinioane planetare (1,5×2,5=3,75/1).

Viteza a II-a. În mod automat, în funcţie de viteză şi de sarcină, sabotul *A* se desface, în timp ce ambreiajul *C* se cuplează.

Prin aceasta platoul grupei I solidarizîndu-se cu solarul grupei I, toată grupa I se roteşte în bloc împreună cu pompa *P*.

Deci se foloseşte numai demultiplicarea grupei II (în exemplul luat 2,5/1).

Viteza a III-a. Ambreiajul *C* se decuplează, frîna *A* se strînge, sabotul *L* se desface, ambreiajul *D* se cuplează.

Platoul grupei I se roteşte demultiplicat, antrenînd pompa *P* o dată cu coroana *H* a grupei II.

Turbina *T* antrenează solarul II în acelaşi sens. Alunecările din cuplajul hidraulic sînt preluate de pinioanele planetare de pe platoul grupei II.

Raportul de demultiplicare în exemplul luat va fi de aproximativ 1,5/1 (modificat de alunecările cuplajului hidraulic).

Viteza a IV-a. Ambele frîne libere, ambele ambreiaje cuplate, deci ambele grupe se rotesc în bloc, realizîndu-se astfel priza directă.

Raportul de demultiplicare va fi de aproximativ 1,02/1, datorită alunecărilor din cuplajul hidraulic, care au ca efect rotirea pinioanelor de pe platoul II.

Deci în exemplul luat, raporturile de demultiplicare vor fi:

Viteza I $\approx 3,75$
Viteza a II-a $\approx 2,5$
Viteza a III-a $\approx 1,5$
Viteza a IV-a $\approx 1,02$

Mersul înapoi. Cînd levierul de la volan este plasat în poziţia *R*, se produc automat următoarele comenzi:

— frîna *A* se strînge;

— ambreiajele *C* şi *D* sînt decuplate;

— frîna *L* este desfăcută;

— coroana *N* a grupei III este fixată prin zăvorîrea dinţilor *Z*.

Scanned with OKEN Scanner

Deci platoul grupei I antrenează pompa *P* demultiplicat. Turbina *T* va mișca solarul grupei II în același sens de rotație cu motorul.

Spre a înțelege cum se inversează sensul de rotire, este preferabil a se considera mișcarea începînd de la axul *S*.

Dacă acesta se rotește la stînga cu 20 rot/min, solarul grupei III se va roti tot la stînga, însă cu 60 rot/min (dacă solarul are un diametru egal cu o treime din diametrul coroanei *N*).

Deci coroana *H*, care este solidară cu solarul grupei III se va roti și ea la stînga cu 60 rot/min.

Platoul grupei II se rotește în interiorul coroanei, însă numai cu 20 rot/min (deoarece este solidar cu axul *S*).

Deci coroana *H* se rotește la stînga mai repede decît platoul grupei II (cu 60 rot/min față de 20 rot/min), rezultînd o inversare de mers. Cu alte cuvinte coroana *H* se rotește la stînga cu 40 rot/min mai repede decît platoul din interiorul ei.

Spre a înțelege mai bine, se poate presupune că platoul ar sta pe loc (viteza 0=20—20 rot/min), iar coroana ar avea 40 rot/min=60—20 rot/min. Deci dacă, de exemplu, coroana *H* are 100 dinți, iar solarul 70 dinți, planetarele II vor transmite solarului II în fiecare minut un drum egal cu $100 \times 40 = 4\,000$ dinți. Pentru exemplul luat rezultă că viteza solarului va fi $4\,000 : 70 = 57$ rot/min cu sens de rotație spre dreapta.

La cîteva modele, uleiul din cutiile de viteze hidraulice este răcit cu ajutorul apei din sistemul de răcire a motorului.

Defectele cutiilor de viteze de acest tip și cauzele lor sînt descrise mai jos.

1. *Sare din mers înapoi:* reglaj prea strîns a tijelor dintre maneta *M* (v. fig 34) și cutia de viteze; joc incorect între clichetul de mers înapoi și angrenajul de mers înapoi (jocul corect este 0,5—1,2 mm).

2. *Nu cuplează în mers înapoi:* pîrghie de comandă ruptă; clichetul rupt.

3. *Maneta iese cu greutate din poziția de mers înapoi:* pompa de ulei din față nu produce presiune suficientă la mers încet; turația la mers încet este mare; ambreiajul grupei I alunecă; joc incorect între clichet și angrenajul interior; bulonul suport al clichetului nu are placa de frînare; uzuri la lagărul de sus al coloanei de direcție; comenzi gripate.

4. *Schimbările de viteze de jos în sus la sarcină redusă au loc la turații prea mari;* timoneria (tijele) de la pedala de accelerație este dereglată.

Scanned with OKEN Scanner

5. *Schimbările de viteze de jos în sus în plină sarcină se produc neregulat:* sertarele regulatorului de sarcină nu lucrează corect; regulatorul pierde ulei; o garnitură simmering este ruptă; lipseşte o masă de echilibraj la regulatorul centrifugal; uzuri la regulator. Se vor spăla sertarele, se vor examina suprafeţele şi se vor înlocui piesele defecte.

6. *Transmisia nu mai corespunde cu poziţia manetei de la volan:* maneta M joacă pe axul respectiv; axul dintre sertarul comenzii de mînă şi corpul sertarului nu se mai deplasează în şanţul corpului. Plasăm maneta în poziţia de mers înapoi; dacă apare un şoc sau dacă automobilul rămîne pe loc cînd accelerăm trebuie desfăcut capacul lateral al cutiei şi repus axul în şanţul respectiv.

7. *Automobilul rămîne pe loc indiferent de poziţia manetei:* presiunea de ulei din cutie este scăzută deoarece nivelul de ulei este prea jos; sertarul regulatorului final a rămas înţepenit, se pierde mult ulei la grupa de sertare de comandă sau la servopompa din faţă; pompa din faţă nu lucrează. Frînele sînt dereglate; sertarul de comandă manuală stă în poziţie greşită.

8. *Patinează în viteza II-a la acceleraţie redusă:* ambreiajul grupei I nu lucrează, deoarece există o pierdere în circuitul de ulei care-l comandă; sertarul respectiv nu este etanş; o conductă este înfundată; s-a montat greşit cuiul spintecat de fixare a manşonului de debit de ulei; s-a rupt garnitura de simmering a acestui manşon; garnitura de simmering a ambreiajului grupei I nu etanşează; pistonaşul de comandă a ambreiajului de la grupa I s-a înţepenit (gomat) în poziţia de repaus.

9. *Patinează în viteza III-a:* ambreiajul de la grupa II alunecă din motive asemănătoare cu cele indicate mai sus.

10. *Patinează în viteza I, III şi mers înapoi, dar funcţionează normal în vitezele II şi IV:* frîna grupei I nu ţine deoarece: este dereglată; se pierde ulei pe la pistonaşul care o comandă; sertare gomate; timoneria pedalei de acceleraţie dereglată.

11. *Patinează în vitezele II şi IV, însă funcţionează normal în vitezele celelalte:* frîna grupei II nu lucrează corect din motive asemănătoare cu cele descrise la punctul precedent.

12. *Patinează sau trepidează cînd trece de la viteza III la viteza I:* frîna grupei II nu lucrează normal din motivele arătate mai sus; presiunea de compensaţie este insuficientă. La servopompa din spate există o supapă gomată, un arc slab sau rupt; sertarul compensor este gomat; timoneria acceleratorului dereglată.

Scanned with OKEN Scanner

13. *Schimbările de viteză de la mare la mic se fac cu întîrziere:* gomare la pistonaşe.

14. *Trecerea din viteza III-a în viteza I se face la viteză prea mare şi cu smucituri:* supapa de reglaj a servopompei din spate nu lucrează corect; segmenţi gomaţi sau rupţi la pistonul compartimentului de acumulare, sertare gomate; pistonul ambreiajului de la grupa II este gripat.

15. *Cu maneta la D maşina porneşte cu viteza III-a sau a IV-a:* sertarele de comandă sînt gomate; unul din sertarele regulatorului este gomat.

16. *Cu maneta la L, maşina porneşte în viteza II-a şi uneori sare în viteza IV-a:* aceleaşi cauze ca la punctul precedent.

17. *Cu maneta la D sare peste viteza II sau III:* sertare de comandă gomate.

18. *Automobilul pleacă din loc cu viteza II-a:* gomare la sertarele regulatorului sau la sertarele de comandă.

19. *Merge numai cu viteza I şi II sau III şi IV:* aceleaşi cauze.

20. *Nu trece în viteza IV-a:* aceleaşi cauze.

21. *Vitezele se schimbă în sus la turaţii prea mari, iar în jos se schimbă brutal;* aceleaşi cauze ca la punctul 18.

22. *Cu acceleraţie redusă vitezele nu se schimbă în jos:* frîna grupei II nu degajează pentru că presiunea de ulei este prea redusă; lipseşte cuiul spintecat auxiliar al buşonului de la grupa sertarelor de comandă.

23. *Automobilul porneşte singur din loc cînd maneta este la D:* turaţia motorului la mers încet este mai mare decît 375 rot/min. Se va regla.

24. *Automobilul porneşte singur înapoi atunci cînd maneta este la R:* ambreiajul grupei II acţionează prea încet.

25. *Cu maneta la D, L sau R automobilul porneşte cu smucituri şi cu motorul prea ambalat:* nivelul de ulei din cutie este scăzut; presiunea este slabă; supapa regulatorului de presiune este gomată; pompa din faţă lucrează incorect; există pierderi de ulei importante.

26. *Patinează cu maneta la D sau L dar funcţionează normal la R:* frîna grupei II nu lucrează corect (v. punctele 10 şi 11).

Întreţinerea cutiilor de viteze Hydramatic se reduce la următoarele operaţii:

— după primii 3 000 km trebuie să se regleze frînele (*A* şi *L*) cu ajutorul unor scule speciale, acţionînd asupra unor piuliţe îngropate, accesibile de la exterior (fără a demonta cutia);

Scanned with OKEN Scanner

— nivelul uleiului trebuie controlat la fiecare 2 000 km cu ajutorul tijei de nivel respective, urmînd instrucţiunile date mai jos:

— la circa 20 000 km cutia trebuie golită şi umplută cu ulei special proaspăt.

Verificarea nivelului de ulei la o astfel de cutie de viteze este o operaţie mult mai complicată decît controlul nivelului de ulei din motor.

Se va proceda astfel:

— sînt necesare: un bidon conţinînd ulei special şi o pîlnie curată;

— se strînge frîna de mînă;

— se împiedică roţile din faţă cu nişte cale;

— se scoate covorul de la locurile din faţă;

— se demontează podeaua de tablă din dreapta;

— se şterge praful din jurul buşonului de umplere;

— se plasează levierul de la volan în poziţia *N*;

— se porneşte motorul;

— timp de 2—3 minute se menţine motorul la un regim de circa 1 200 rot/min;

— se „reduc" gazele;

— în timp ce motorul funcţionează la mers încet, se mută levierul în poziţia *D*;

— în această situaţie, se scoate tija de la cutie şi se controlează nivelul cu motorul în mişcare;

— dacă nivelul se află sub linia de sus se va adăuga lichid special, fără a opri motorul;

— dacă nivelul se află la linia de jos, este necesar să se toarne circa 1 litru de lichid.

Schimbarea uleiului de la cutiile de viteze tip Hydramatic se face astfel:

— se va procura un bidon conţinînd cel puţin 11 kg de ulei special;

— nu este necesar ca motorul să fie cald;

— golirea se face prin deşurubarea a *două* buşoane: unul al cuplajului hidraulic şi altul aşezat mai înapoi sub cutia de viteze;

— spre a ajunge la buşonul cuplajului hidraulic trebuie ca în prealabil să se scoată căpăcelul de la carterul inferior al ambreiajului;

— se roteşte motorul încet cu manivela, pînă ce buşonul de pe carcasa cuplajului hidraulic ajunge în poziţia cea mai de jos;

Scanned with OKEN Scanner

— se desface buşonul cuplajului hidraulic şi al cutiei de viteze;

— după golirea uleiului se strîng la loc aceste două buşoane;

— se strînge frîna de mînă;

— se împiedică roţile din faţă;

— se scoate covorul de la locurile din faţă;

— se demontează podeaua de tablă din dreapta;

— se şterge praful din jurul buşonului de umplere;

— se scoate buşonul de umplere;

— se toarnă circa 8 litri de lichid special;

— se aşază levierul de la volan la poziţia *N;*

— se porneşte motorul;

— timp de 2—3 minute se menţine motorul la un regim de mers încet accelerat (circa 1 200 rot/min);

— apoi se reduc gazele pentru ca motorul să meargă cît mai încet;

— în timp ce motorul se roteşte încet, se vor adăuga încă 2—3 litri de lichid, pînă ce nivelul ajunge la linia marcată „Full". Această adăugire este necesară, deoarece la prima turnare se umple numai cutia de viteze, cuplajul hidraulic rămînînd gol.

Uleiul special pentru cuplajele şi cutiile de viteze hidraulice de provenienţă americană sau engleză se numeşte „Automatic Transmission Fluid Type A" (denumirea aceasta este înscrisă pe bidoanele respective).

Cutia de viteze „Dyna-Flow" (fig. 36) se compune pe scurt dintr-un transformator de cuplu *W* ataşat la o cutie de viteze *X* cu două raporturi de demultiplicare comandate de la volan.

Transformatorul de cuplu se compune din:

— cutia *B* care formează volantul motorului;

— pompa primară *P* solidară cu volantul motorului;

— pompa secundară *S* articulată pe butucul pompei primare printr-un dispozitiv de roată liberă (care îi permite să se rotească la nevoie mai repede decît pompa primară);

— turbina *T*, care prin arborele ei *I* transimte mişcarea la cutia de viteze;

— două roţi cu palete reactoare *R*, care sînt articulate prin dispozitive de roată liberă pe carcasa fixă *K* a cutiei de viteze, astfel încît pot sta pe loc sau se pot învîrti în acelaşi sens cu celelalte elemente.

Cutia de viteze propriu-zisă *X* se compune din:

— un grup de pinioane planetare avînd:

Scanned with OKEN Scanner

— o coroană *F*, care poate fi imobilizată prin strîngerea sabotului *D*;

— trei pinioane planetare mari *G*, ale căror axe sînt solidare cu platoul *N*;

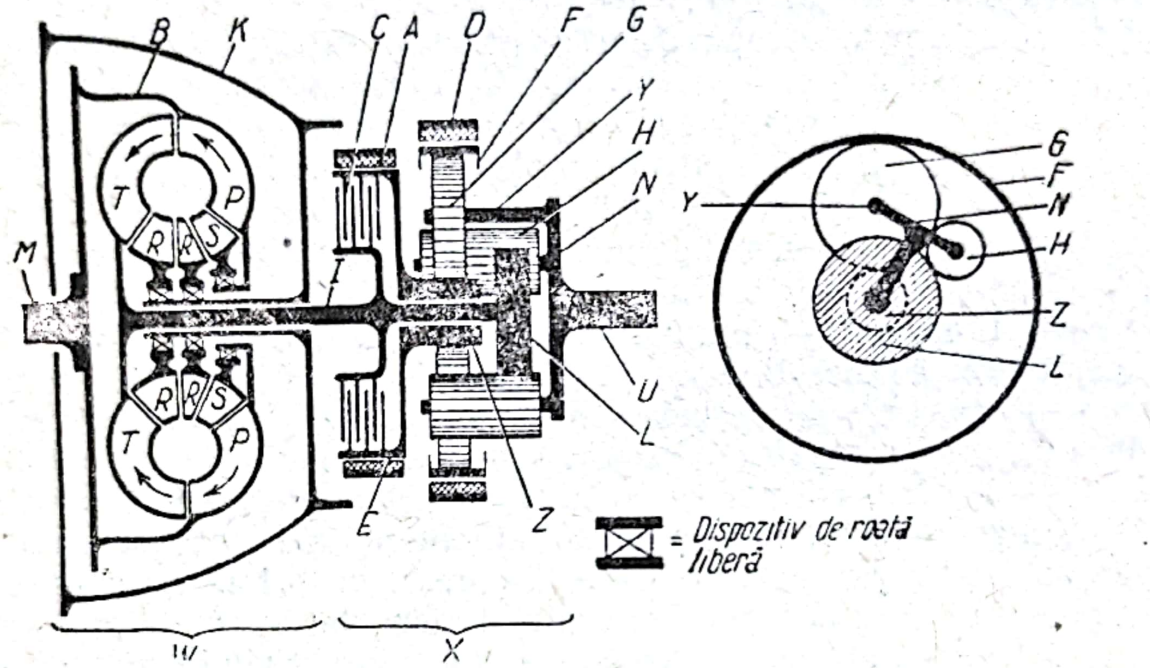


Fig. 36. Schema unei cutii Dyna-Flow (transformator de cuplu).

— un pinion solar mic *Z*, numit de mică viteză, care poate fi imobilizat prin strîngerea sabotului *A*;

— un al doilea grup de pinioane conţinînd:

— un pinion solar mare *L* numit solar motor, solidar cu axul principal *I*, care poate fi cuplat cu solarul mic *Z*, prin strîngerea ambreiajului cu lamele *C*;

— trei pinioane planetare mici şi lungi *H*, care sînt angrenate, pe de o parte cu pinionul solar mare *L*, iar pe de altă parte cu pinioanele planetare mari *G*.

Levierul de comandă aflat sub volanul de conducere se poate plasa în una din următoarele poziţii:

P — parcare. Arborele *U*, solidar cu axul cardanic se blochează în poziţia de parcare. Comanda pornirii automate este suspendată.

N — punctul mort. Saboţii *A* şi *D* precum şi ambreiajul *C* sînt libere. Se poate porni motorul.

D — poziţia de mers normal (cu viteză mare). Ambre-

iajul *C* este strîns, saboţii *A* şi *D* liberi, realizînd mersul în priză directă.

L — poziţia de mers încet. Sabotul *A* este strîns, ambreiajul *C* şi sabotul *D* sînt liberi, dînd un raport de demultiplicare de 1,82/1.

R — poziţia de mers înapoi.

Modul de funcţionare. Transformatorul sau convertizorul de cuplu *W* se deosebeşte de cuplajul hidraulic (v. fig. 9 şi 10) prin faptul că poate mări cuplul primit de la motor.

Aceasta se obţine datorită faptului că în loc de două roţi cu palete (ca la cuplajul hidraulic), convertizorul are cinci roţi. Paletele roţilor au înclinaţii deosebite, calculate astfel încît lichidul să lovească paletele turbinei sub unghiul necesar realizării unei forţe de antrenare mai mari decît aceea dată de motor, bineînţeles cu pierderile de viteză respective.

Multiplicarea cuplului este maximă (de 2,5 ori cuplul motorului) în momentul pornirii din loc, cînd de asemenea alunecările în convertizor sînt maxime.

La plecare, roţile reactoare *R* stau pe loc realizînd maximum de deviere a curenţilor de ulei şi deci de transformare a cuplului.

Pe măsură ce turaţia turbinei *T* creşte, roţile reactoare încep a se roti, datorită mişcării uleiului şi dispozitivelor de roată liberă.

De la un anumit regim, toate cele cinci roţi se rotesc cu turaţii foarte apropiate, lucrînd ca un cuplaj hidraulic.

Deci agregatul *W* este la turaţii reduse transformator de cuplu, devenind cuplaj hidraulic la turaţii mai ridicate.

Cele cinci roţi cu palete sînt executate din aliaj de aluminiu turnat.

Mersul normal. Avînd levierul de comandă în poziţia *D*, ambreiajul *C* se cuplează, frînele *A* şi *D* sînt libere.

Pinioanele solare *Z* şi *L* fiind solidarizate, rezultă că tot grupul de pinioane se roteşte în bloc, realizînd astfel mersul în priză directă (în ceea ce priveşte cutia de viteze).

Totuşi, la pornire, cuplul transmis la roţi este de 2,5 ori mai mare decît al motorului, datorită acţiunii convertizorului. In această situaţie raportul de cuplu este 2,5, însă raportul cinematic de demultiplicare este extrem de mare. De exemplu, motorul are 3 000 rot/min, în timp ce axul cardanic stă pe loc, adică are 0 rot/min. Aşadar, în momentul pornirii raportul de demultiplicare este 3 000/0 = infinit, iar randamentul transmisiei este nul.

Scanned with OKEN Scanner

Această situaţie durează foarte puţin timp, deoarece automobilul porneşte imediat.

Se ştie că orice autoturism cu motor puternic şi cutie de viteză normală, poate porni din loc cu viteza a II-a, care, în general, are un raport de circa 1,6/1.

Deci, cu un cuplu de 2,5 ori mai mare decît al motorului, orice automobil cu motor puternic poate porni uşor din loc.

Rezultă că, avînd levierul în poziţia D, schimbările de cuplu se obţin numai datorită convertizorului, deoarece cutia de viteze nu intervine de loc, lucrînd permanent în priză directă.

Mersul încet. Mutînd levierul de comandă în poziţia *L*, sabotul *A* se strînge, iar ambreiajul *C* şi sabotul *D* sînt libere.

Spre a înţelege mai uşor modul de transmitere a mişcării vom presupune pentru simplificare că: pinionul *Z* are 20 dinţi; pinionul *G* are 40 dinţi; pinionul *H* are 20 dinţi; pinionul *L* are 40 dinţi; coroana *F* are 100 dinţi.

Cînd levierul se află în poziţia *L*, pinionul *Z* stă pe loc, fiind imobilizat de către sabotul *A*.

Dacă pinionul *Z* stă pe loc, rezultă că la o rotaţie a platoului *N* spre dreapta, pinionul planetar mare *G* se va roti în jurul axului său *Y* cu $^1/_2$ rotaţie, tot la dreapta. În acelaşi timp, fiind angrenat cu pinionul planetar mic *H*, acesta va face o rotaţie către stînga (fig. 37) în jurul axului său.

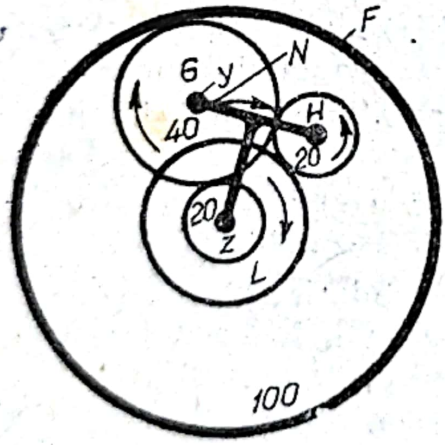


Fig. 37. Transmiterea mişcării la mersul încet.

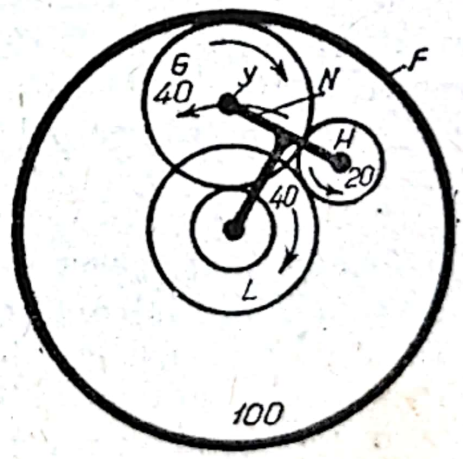


Fig. 38. Transmiterea mişcării la mersul înapoi.

Pentru o rotaţie spre stînga a pinionului mic *H*, pinionul solar mare *L*, cu care se angrenează, va face $^1/_2$ rotaţie spre dreapta. Însă trebuie ţinut seamă că în acest timp platoul *N*

Scanned with OKEN Scanner

face o rotaţie la dreapta împreună cu pinionul mic *H*. Deci, în total, pinionul solar mare *L* va face 1,5 rotaţii lá dreapta (fig. 37).

Adică arborele turbinei face 1,5 rotaţii, în timp ce axul cardanic solidar cu platoul *N* face o rotaţie, avînd astfel un raport de demultiplicare a mişcării şi de multiplicare a cuplului egal cu 1,5/1 (în exemplul luat).

În realitate la cutia Dyna-Flow diametrele pinioanelor sînt astfel alese încît raportul de demultiplicare este egal cu 1,82/1.

Rezultă că la plecare, cuplul maxim transmis la axul cardanic va fi de $2,5 \times 1,82 = 4,55$ ori mai mare decît cuplul dat de motor.

Astfel se obţine un cuplu mai mare decît acela care se transmite cu o cutie de viteze mecanică normală la autoturisme unde în general raportul vitezei I este de circa $^3/_1$.

Se observă că în poziţia de mers încet, coroana *F* nu joacă nici un rol.

Mersul înapoi. Mutînd levierul de comandă în poziţia *R*, se strînge sabotul *D*, pe coroana *F*, în timp ce ambreiajul *C* şi sabotul *A* sînt libere.

Transmiterea mişcării se explică şi aici, luînd ca bază elementul fix, care în cazul de faţă este coroana *F* imobilizată de sabotul *D*. În timp ce platoul *N* (fig. 38) face o *rotaţie la stînga*, pinionul planetar mare *G* se va roti în jurul axului său *Y* la dreapta cu $100/40 = 2,5$ rotaţii.

În acest timp el va roti pinionul planetar mic *H* la stînga cu $\frac{2,5 \times 40}{20} = 5$ rotaţii $= 100$ dinţi.

Pinionul solar mare *L* se va roti la dreapta cu 100/40 dinţi $= 2,5$ rotaţii. Însă trebuie să se ţină seamă că în acest timp platoul *N* face o rotaţie la stînga o dată cu axul pinionului planetar mic *H*. Scăzînd această rotaţie din 2,5 rotaţii, rezultă că pinionul solar mare *L* sau *axul turbinei face 1,5 rotaţii la dreapta, în timp ce arborele secundar face o rotaţie la stînga*, realizîndu-se astfel mersul înapoi.

Spre deosebire de cutia de viteză Hydramatic, la care au loc schimbări de viteze în mod automat, la Dyna-Flow se observă că nu există *schimbări automate de viteze* în timpul mersului.

De aceea, în mod corect cutiile de viteze tip Dyna-Flow nu trebuie să fie clasate în rîndul cutiilor complet automate, ci urmează a fi considerate în categoria cutiilor de viteze semiautomate.

Scanned with OKEN Scanner

Diagrama din fig. 39 arată schematic modul de lucru al convertizorului de cuplu (curba *EAB*), faţă de cuplajul hidraulic *(FAB)*.

La pornire, cînd motorul (pompa) se roteşte, iar axul cardanic (turbina) stă pe loc, convertizorul, conform construcţiei,

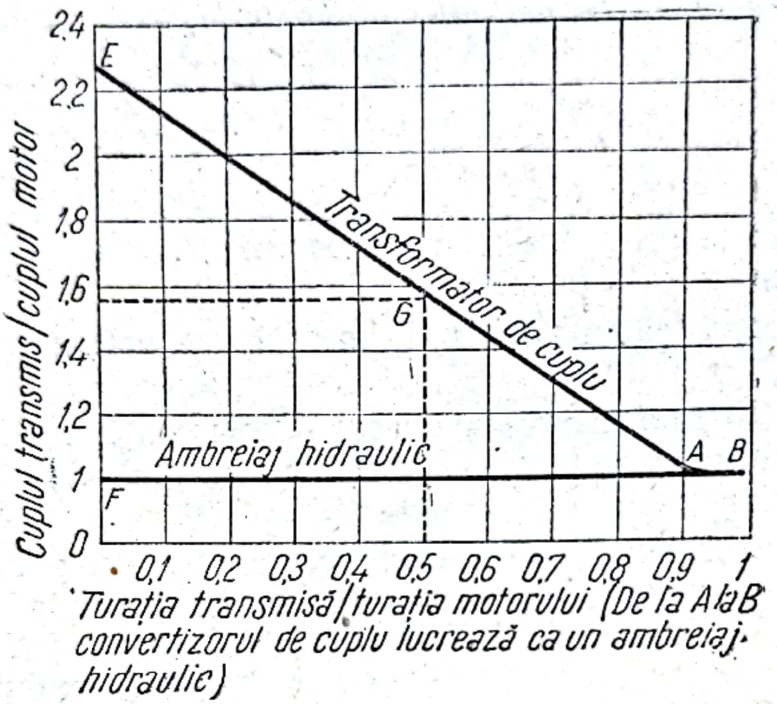


Fig. 39. Cuplul transmis în funcţie de demultiplicare.

transmite un cuplu de 2,25—2,5 ori mai mare decît cuplul motorului (punctul *E*). Pe măsură ce vitezele de rotaţie ale motorului şi ale turbinei se egalează, cuplul transmis se apropie de cel al motorului.

Între *A* şi *B* convertizorul lucrează la fel ca un cuplaj hidraulic.

Punctul *G* corespunde aproximativ cu raportul de cuplu de la viteza a II-a a unei cutii obişnuite cu trei viteze cu pinioane avînd un raport de demultiplicare 1,55/1.

Să presupunem că automobilul rulează pe teren plat cu viteză mijlocie. Motorul are o turaţie de 1 500 rot/min şi turbina 1 400 rot/min.

Cînd urcă o pantă, conducătorul apasă pe accelerator; turaţia motorului se măreşte, deşi viteza automobilului (sau a turbinei) poate să rămînă tot 1 400 rot/min.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd turaţia motorului ajunge la 2 800 rot/min, raportul vitezelor este $D = \frac{1\,400}{2\,800} = \frac{1}{2} = 0{,}5$ iar cuplul transmis este 1,55 adică cu 55% mai mare decît cuplul motorului (punctul *G*). Dacă demultiplicarea s-ar fi făcut prin pinioane, cuplul transmis era cu circa 95% mai mare decît cuplul motorului.

Diferenţa provine din alunecările care apar în convertizor, atunci cînd este necesar un cuplu mai mare decît acela al motorului.

Dacă un autoturism cu motor puternic rulează peste 90% din timp în priză directă, rezultă că, în medie, creşterea consumului de benzină cauzată de aceste alunecări nu este excesivă.

Alunecările din cutiile de tip Dyna-Flow cauzează creşteri ale consumului de benzină mai mari decît celelalte transmisii hidraulice şi anume:

+2% pînă la +5% pe şoselele de cîmpie;
+5% pînă la 12% la circulaţia în oraş;
+10% pînă la 20% pe şoselele de munte.

S-a arătat (tabela I) că peste 90% din parcurs, automobilele merg în priză directă. La aceste regimuri alunecările din cutiile tip Dyna-Flow sînt reduse, astfel că în general consumul de benzină este acceptabil.

La modele mai recente reactorii din cutiile Dyna-Flow au palete cu *incidenţă variabilă automat,* orientîndu-se în mod asemănător cu paletele elicelor de avion cu pas variabil.

Aceste cutii cu convertizor perfecţionat realizează un cuplu de pornire mai mare, randament mai bun la vitezele mici şi o reducere a consumului de benzină faţă de primele tipuri.

Întreţinerea cutiilor de viteze tip Dyna-Flow constă în schimbarea uleiului la fiecare 15 000 km cu ulei special.

Uleiul special pentru cutiile de viteze hidraulice şi pentru cuplajele hidraulice trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

— să reziste la oxidaţii (dat fiind faptul că este în contact cu aerul din interior şi că foarte adesea se supraîncălzeşte);

— să aibă o viscozitate cît mai constantă faţă de variaţiile temperaturii;

— să se amestece perfect, fără a forma gome cu celelalte uleiuri asemănătoare folosite la diferite ambreiaje şi cutii de viteze hidraulice;

— volatilitatea lui să fie cît se poate de scăzută;

Scanned with OKEN Scanner

— să nu producă spumă atunci cînd este frămîntat cu violenţă;

— să nu fie şi nici să nu devie coroziv;

—să nu producă nici un efort dăunător asupra garniturilor de etanşare.

CAPITOLUL 54

AXUL ŞI CRUCILE CARDANICE

La orice automobil carcasa cutiei de viteze este fixă faţă de şasiu, spre deosebire de carcasa punţii din spate (diferenţialul). care în general fiind prinsă de arcuri, se poate deplasa în sus sau în jos.

Legătura între cutia de viteze fixă şi puntea din spate mobilă se face printr-un ax, care poate oscila în timp ce se roteşte, numit *axul cardanic*.

Numele îi vine de la faptul că la unul, sau la ambele capete ale lui, se află legături speciale oscilante, numite cruci cardanice.

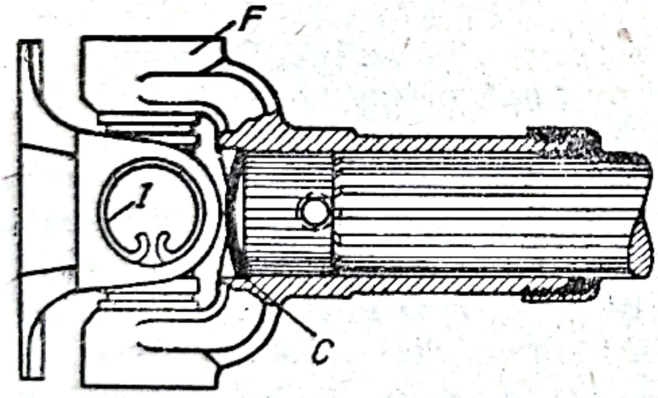


Fig. 40. O cruce cardanică obişnuită (ZIS-101)

Cel mai răspîndit tip de cruce cardanică este acela numit cruce cu capace (fig. 40, 41, 42 şi 43).

O astfel de cruce se compune din următoarele piese principale:

— două furci (*A* şi *B* din fig. 42);

— o cruce *C*;

— patru capace;

— patru garnituri de etanşare (*B* din fig. 41);

— un ungător;

— o supapă de siguranţă de presiune (*S* din fig. 41 şi 43).

Rolul supapei de siguranţă este de a evita spargerea garniturilor de etanşare din cauza presiunii valvolinei atunci cînd se face ungerea crucii.

Scanned with OKEN Scanner

In capace se află cîte 20—30 role lungi (ace) din oţel călit rectificat şi lustruit. Alte piese mărunte sînt: inele elastice (siguranţe Seeger), şaibe, şuruburi etc. (fig. 42).

Pentru cazurile cînd unghiul de oscilaţie este mic se folosesc uneori legături cardanice cu şaibe din pînză cauciucată (fig. 44).

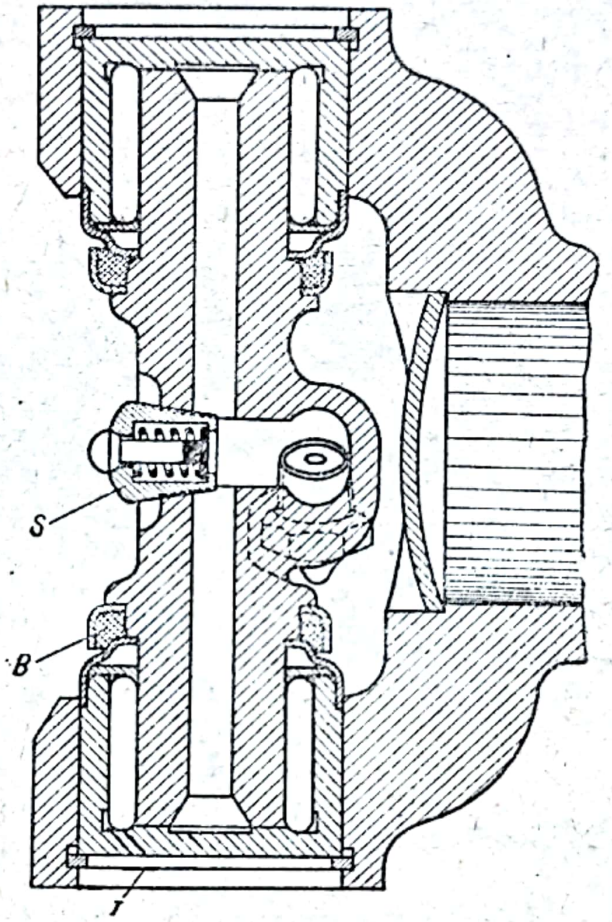


Fig. 41. Secţiune prin furca *F* din fig. 40.

Acestea lucrează datorită flexibilităţii pînzelor cauciucate din care sînt făcute şaibele (cruci uscate, care nu necesită ungere).

Durabilitatea lor se reduce mult dacă sînt puse să lucreze la unghiuri mai mari. De aceea ele se întrebuinţează foarte rar.

Solicitările la care sînt supuse crucile şi axul cardanic sînt destul de importante.

Astfel, de exemplu:

— un motor de autocamion are un cuplu maxim de 40 kgm;

Scanned with OKEN Scanner

— raportul de demultiplicare maximă a cutiei de viteze, în viteza I este 6/1;

— cuplul maxim transmis în această viteză la arborele secundar este deci de circa $40 \times 6 = 240$ kgm (egal cu acțiunea unei forțe de 240 kgf aplicată la o distanță de 1 m de la centrul de rotație);

— dacă distanța de la centrul crucii, pînă la un braț al furcii este de 5 cm, rezultă că acolo va apăsa o forță de $\frac{240 \times 100}{5} = 4\,800$ kgf.

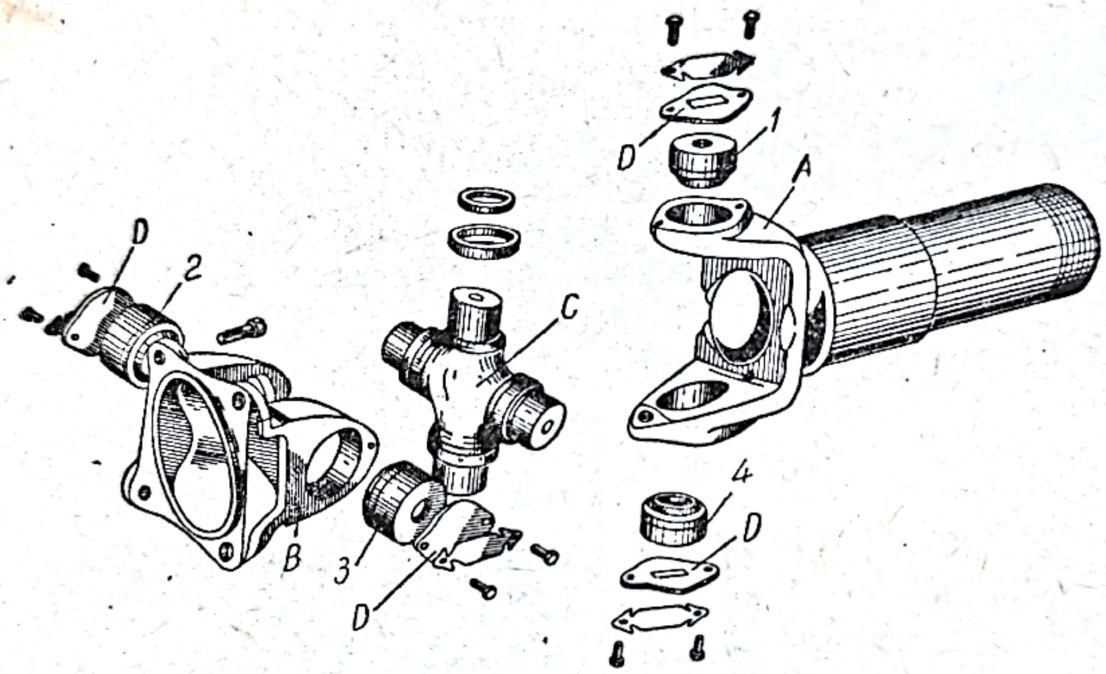


Fig. 42. Piesele componente ale unei cruci cardanice.

În realitate, solicitările maxime la care trebuie să reziste aceste organe sînt mult mai mari, din cauza smucirilor.

Astfel de suprasolicitări, care se produc destul de des, pot apare la:

— schimbări de viteze rapide;

— ambreieri bruște (dacă piciorul conducătorului scapă de pe pedala de ambreiaj);

— trecerea prin gropi mari, în viteza I;

— pornirile din loc (în pantă) cu autocamionul încărcat;

— transportarea unei remorci grele;

— mers neregulat al motorului;

— ieșirea din terenuri grele (noroi, zăpadă etc.).

Scanned with OKEN Scanner

La tipurile mai vechi (cruci cu bile, cu bucşe, cu inele etc.) apăreau uzuri rapide, în special din cauza faptului că valvolina se pierdea repede prin efectul forţei centrifuge.

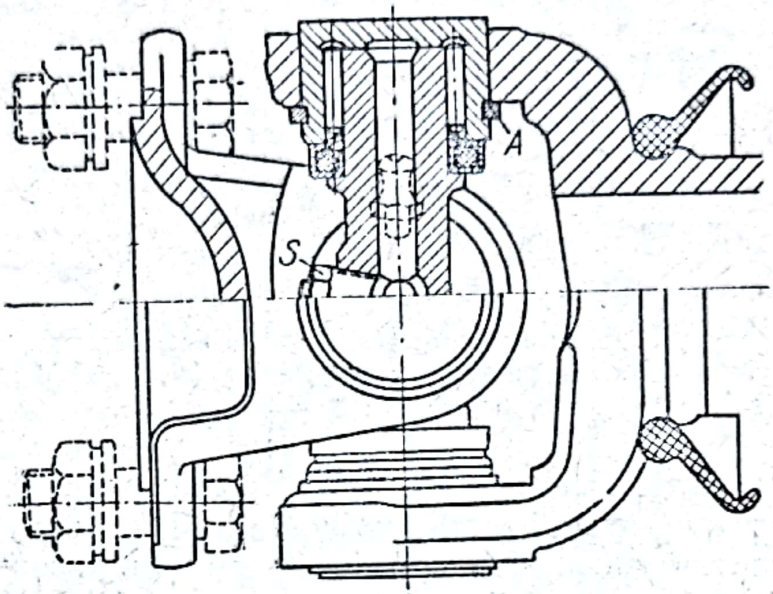


Fig. 43. Cruce cardanică (Pobeda) cu siguranţe spre interior *A*.

Crucile reprezentate în fig. 40—43 sînt cele mai răspîndite azi, datorită în primul rînd faptului că *nu pierd unsoare.*

Numărul crucilor de la cutia de viteze pînă la puntea din spate (diferenţialul) poate fi de 1, 2, 3 sau 4 (fig. 45) după construcţia şi lungimea şasiului.

Majoritatea autoturismelor au transmisii cu două cruci sau cu o cruce cardanică.

La unele autoturisme lungi, la care distanţa de la cutia de viteze la diferenţial depăşeşte 1,5 m, transmisia are uneori trei cruci cardanice (ZIM, Hudson, ZIS-110 etc.).

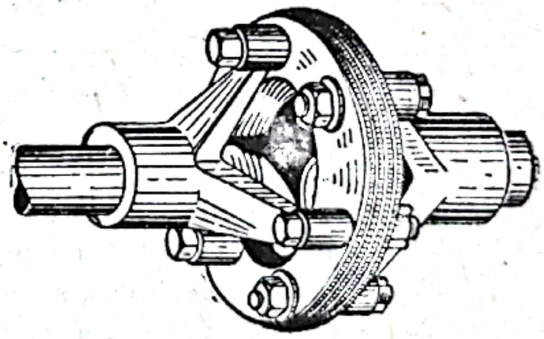


Fig. 44. Legătura cardanică cu şaibe elastice.

Trompa cardanică. În cazurile cînd există o singură cruce cardanică, aceasta se găseşte lîngă cutia de viteze şi nu este vizibilă de la exterior (privind sub automobil), deoarece este acoperită de aşa-numita „oală cardanică".

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, în astfel de cazuri nici axul cardanic nu este vizibil, deoarece se roteşte în interiorul unui tub lung, numit „trompă cardanică" (fig. 46).

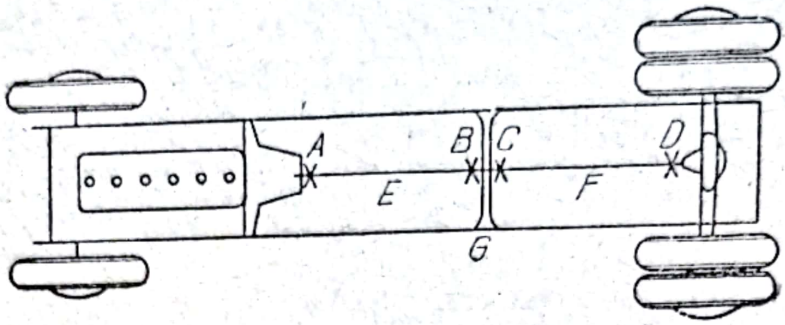


Fig. 45. Schema unui şasiu de autocamion avînd transmisie cu patru cruci cardanice (*A, B, C, D*): *E* — ax intermediar; *F* — ax cardanic.

Trompa cardanică are de suportat următoarele solicitări:

— tracţiune, atunci cînd conducătorul frînează;

— compresiune, atunci cînd roţile pun în mişcare automobilul (în timpul accelerărilor şi în mers normal);

— îndoire în jos, atunci cînd roţile sînt frînate, sau în sus, atunci cînd motorul este în mers sub sarcină.

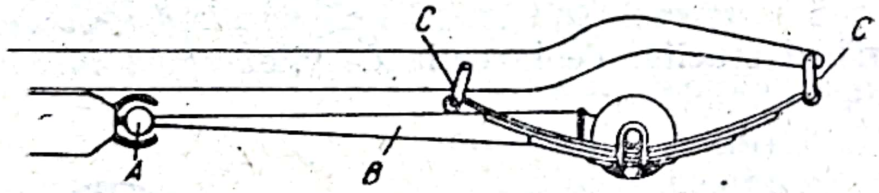


Fig. 46. Schema unei transmisii cu o singură cruce cardanică: *A* — oala cardanică; *B* — trompa cardanică; *C* — cercelul arcului.

Oala cardanică de asemenea are următoarele funcţiuni:

— împinge în cutía de viteze, în timpul mersului sub sarcină;

— trage de suportul respectiv la frînări;

— apasă în jos cu ocazia frînărilor;

— împinge în sus atunci cînd motorul funcţionează sub sarcină.

La automobilele la care transmisia de la cutia de viteze la diferenţial se face prin două cruci, nu există oală sau trompă cardanică.

In acest caz, atît crucile cît şi axul cardanic sînt vizibile de la exterior.

Scanned with OKEN Scanner

Există deosebiri esențiale între transmisiile cu trompă și cele cu două cruci cardanice. La cele cu trompă arcurile preiau numai eforturile necesare suspensiei și eforturile laterale (în curbe).

La transmisiile cu două cruci cardanice arcurile preiau eforturile de împingere, tracțiune și încovoierile respective (v. fig. 91).

La transmisiile cu trompă cardanică, arcurile trebuie să lucreze liber, deoarece distanța dintre cutia de viteze și diferențial rămîne constantă în timpul oscilațiilor, afară de cazul că există culisare între oală și trompa cardanică.

De aceea, la automobilele care au trompă cardanică, arcurile din spate sînt legate de șasiu cu cercei la ambele capete (*C* din fig. 46), pe cînd la transmisiile cu două cruci cardanice arcurile au capetele din față articulate direct la șasiu.

În acest caz, la capătul din față axul cardanic are caneluri (nuturi) care culisează într-un manșon al crucii de lîngă cutia de viteze.

Ca să nu intre noroi în caneluri, manșonul are la capăt o garnitură (inel din cauciuc sintetic), care strînge cu o șaibă cu filet. De asemenea manșonul are un ungător.

La unele automobile, deplasările verticale ale punții din spate (diferențialul) față de șasiu sînt limitate prin *chingi,* pentru ca axul și crucile cardanice să nu lucreze la unghiuri prea mari.

Se înțelege că reviziile, ungerea și reparațiile la crucile cardanice se pot face ușor și mai rapid la transmisiile fără trompă, decît la acelea cu trompă cardanică.

În schimb, transmisiile fără trompă sînt mai expuse la praf, lovituri, deteriorări și dezechilibrări.

Defecte

Variația mișcării. Este important să se știe că o cruce cardanică, lucrînd la un unghi oarecare, transmite mai departe o mișcare de rotație diferită de aceea pe care o primește.

Astfel, dacă primește de la cutia de viteze o mișcare de rotație *uniformă,* axul cardanic va avea o mișcare de rotație *neuniformă,* avînd la fiecare rotație cîte două maxime și două minime.

Cu cît unghiul α dintre axele geometrice este mai mare, cu atît această neuniformitate a vitezei transmise este mai importantă.

Scanned with OKEN Scanner

În fig. 47, *a* se arată poziția în care axul cardanic *T* are turația minimă, adică mai mare decît a axului balador *M*.

În poziția din fig. 47, *b* axul cardanic are turația maximă adică mai mică decît a axului balador.

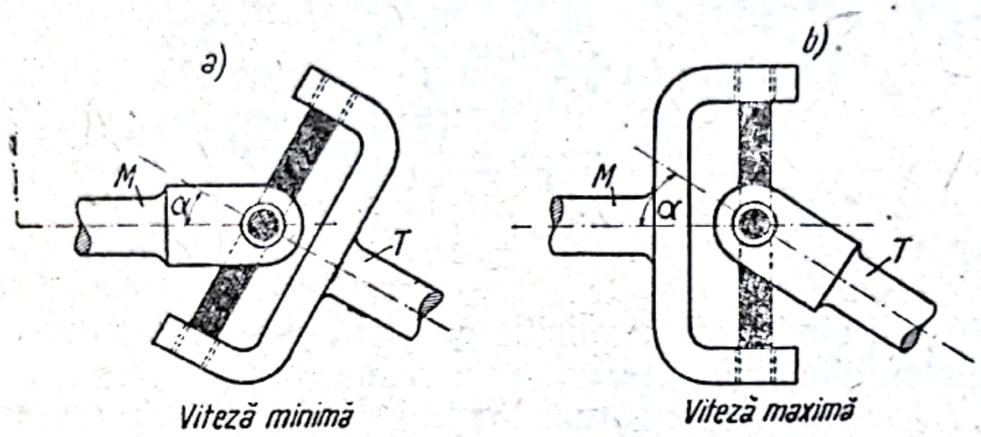


Fig. 47. Variațiile vitezei.

Dacă cele două axe sînt în linie (unghiul $\alpha=0$), atunci crucea cardanică nu oscilează și transmite mișcarea de rotație exact așa cum o primește. Efectul de neuniformitate caracteristic crucilor cardanice se poate remedia prin cuplarea a două cruci montate astfel, încît *variațiile de viteză să se compenseze.*

Variațiile de viteză ale crucilor se pot compensa cu următoarele condiții (fig. 48):

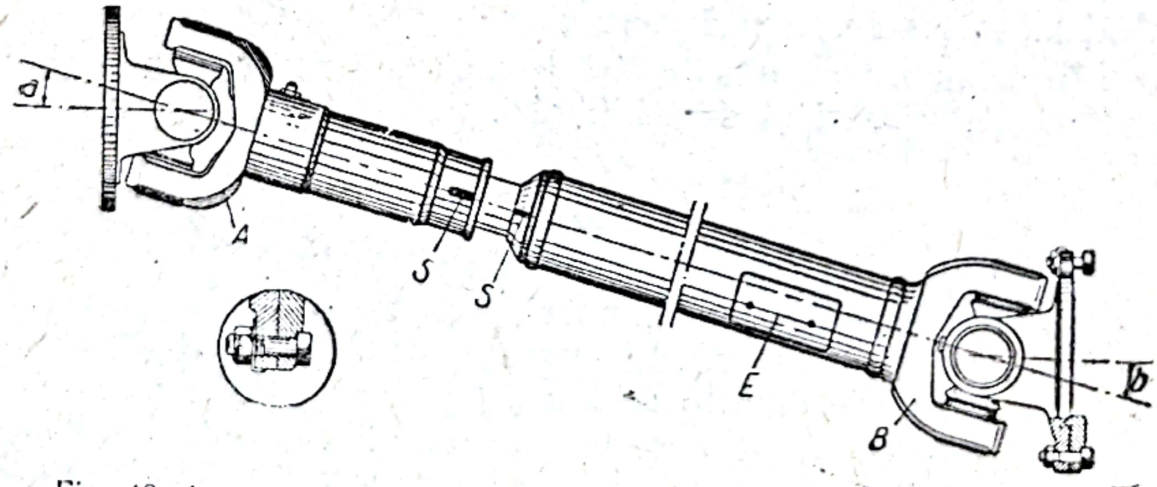


Fig. 48. Așezarea corectă a unei transmisii cu două cruci cardanice (în compensație).

— unghiul *a*, dintre arborele secundar și axul cardanic să fie *egal* cu unghiul *b*, dintre axul cardanic și pinionul de atac;

— cele două furci de pe axul cardanic (*A* şi *B*) să fie aşezate *în acelaşi plan* (ca în figură).

În acest scop, multe axe cardanice sînt marcate din fabrică cu cîte un semn de reper *S*.

De foarte multe ori se constată că cele două furci *A* şi *B* sînt aşezate la 90°, adică tocmai cum nu trebuie.

Rezultatul este că variaţiile de viteză unghiulară în loc să se compenseze, *se adună*. Astfel, pinionul de atac primeşte o mişcare neuniformă (pulsatorie), care se manifestă prin smucituri periodice şi care are ca efect o uzură rapidă a organelor de transmisie.

Cînd unghiurile *a* şi *b* sînt mari, aceste smucituri, provocate de crucile greşit aşezate, sînt foarte puternice. Imediat după ce crucile se montează corect, smucîturile dispar.

La automobilele cu tracţiune pe roţile din faţă problema aceasta a transmiterii uniforme a vitezei de rotaţie prezintă o mare importanţă. În aceste cazuri se folosesc aşa-numite cruci „homocinematice".

Prin cruce „homocinematică" se înţelege o articulaţie cardanică care transmite mai departe o *mişcare uniformă* la fel cu aceea pe care o primeşte. Acest sistem de transmisie se realizează practic pe două căi:

— prin cuplarea a două cruci cardanice obişnuite;
— prin folosirea unor cruci speciale (fig. 49).

Este evident că la transmisiile cu o singură cruce (cu trompă cardanică) *variaţia mişcării* este inevitabilă. De aceea, în astfel de cazuri se caută a se realiza un unghi cît mai mic între arborele secundar şi axul cardanic.

În acest scop, la majoritatea automobilelor cu trompă cardanică, motorul este aşezat în linie cu axul cardanic, adică înclinat faţă de şasiu, pentru ca crucea cardanică să lucreze la unghiuri cît mai mici.

De asemenea, chiar la transmisiile cu mai multe cruci, se caută a se aşeza organele de legătură astfel încît axele să formeze unghiuri cît mai mici.

Prin aceasta se obţin următoarele avantaje:

— uzurile crucilor se micşorează;
— se reduc variaţiile de viteză unghiulară;
— se reduc uzurile la cutia de viteze, puntea din spate (diferenţial), rulmenţi şi cauciucuri;
— mersul automobilului este mai uniform.

Scanned with OKEN Scanner

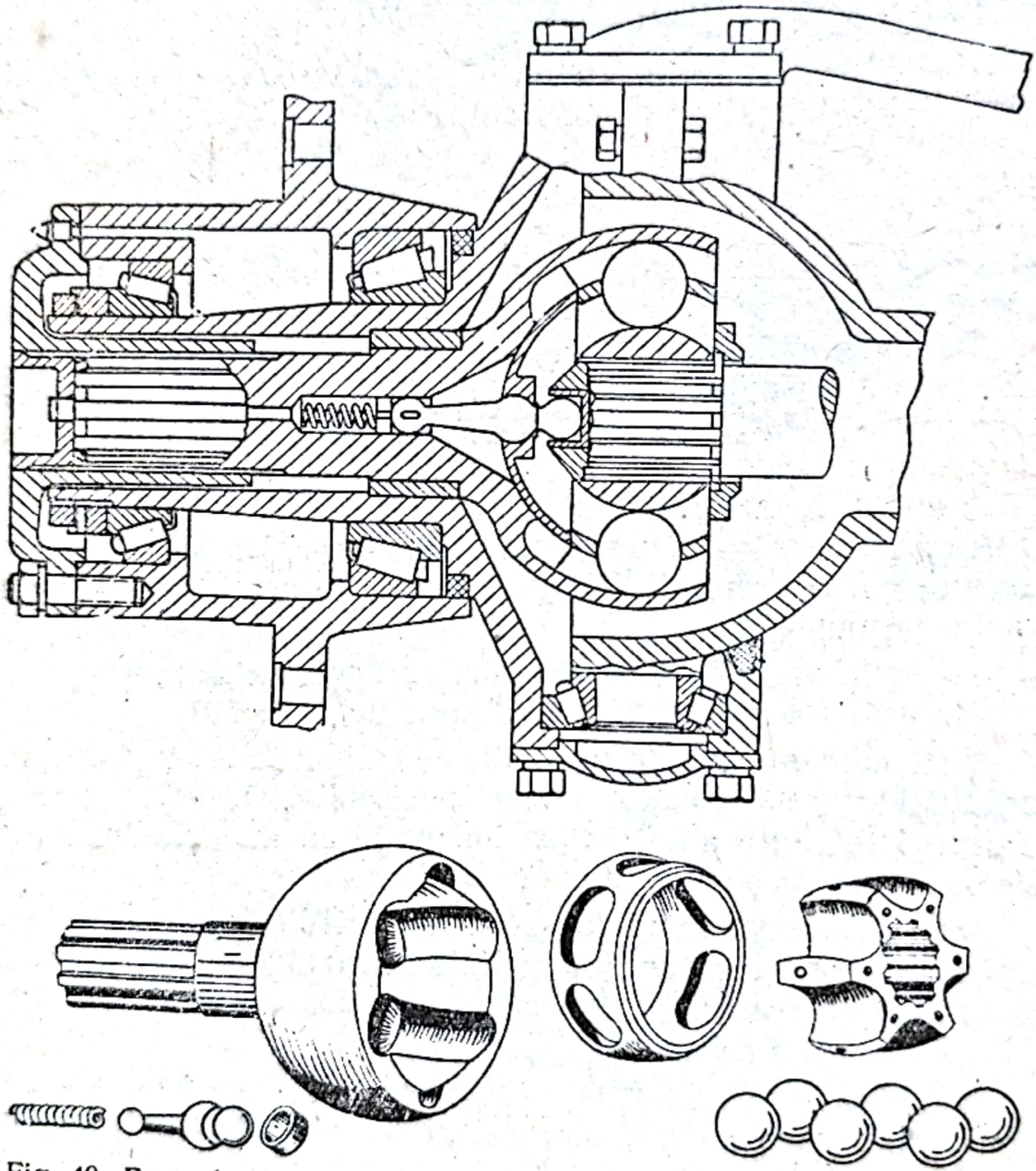


Fig. 49. Exemplu de cruce specială (homocinematică) pentru transmisia tracțiunii la roțile din față (GAZ-67).

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 3 arată variațiile vitezei de rotație transmise de o cruce cardanică, în funcție de unghiul dintre axul secundar și axul cardanic.

Tabela 3

Unghiul dintre arborele secundar și axul cardanic, în grade	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28°
Variația vitezei la axul cardanic, n procente	0,15	0,5	1,1	2	3	4,4	6	7,9	10	1,24	15	18	21,3	22%

Spre exemplu:

— unghiul dintre arborele secundar și axul cardanic este de 22°;

— viteza de rotație a arborelui secundar, cînd cutia de viteze lucrează în priză directă este de 4 000 rot/min;

— viteza de rotație a axului cardanic are variații de 15% adică de la —7,5 la +7,5%;

— deci, la fiecare jumătate de rotație, viteza axului cardanic variază între 3 700 rot/min și 4 300 rot/min;

— dacă a doua cruce este așezată necompensat, variațiile de viteză ale pinionului de atac vor fi și mai mari: de la 3 400 rot/min la 4 600 rot/min la fiecare jumătate de rotație, avînd urmările rele arătate mai sus.

Adeseori niturile, care fixează pe șasiu suporții dinainte ai arcurilor din spate, încep să joace în șasiu din cauza vibrațiilor permanente create de crucile cardanice montate greșit.

Axul cardanic se execută în general din țeavă specială de oțel. Uneori, cînd transmisia are trompă cardanică, axul cardanic poate să fie construit din bară de oțel plină.

În astfel de cazuri axul cardanic plin, în afară de transmiterea mișcării la diferențial, lucrează și ca o *bară de torsiune*, avînd rolul de a amortiza:

— pulsațiile cuplului dat de motor;

— variațiile de viteză unghiulară cauzate de crucea cardanică;

Scanned with OKEN Scanner

— smuciturile în transmisie cauzate de modul de a conduce sau de drumul rău.

Echilibrarea axului cardanic are o mare importanță; ea este neglijată în majoritatea atelierelor.

Trebuie să ne dăm seama că la un autoturism modern, axul și crucile cardanice pot avea o turație de 4 000 rot/min, atunci cînd automobilul merge repede (în priza directă turația axului cardanic este egală cu aceea a arborelui cotit).

Dacă la cutia de viteze există o supramultiplicare, turația axului cardanic este mai mare decît a arborelui cotit.

La uzinele constructoare, orice ax cardanic este supus unor operații de echilibrare statică și dinamică.

S-a arătat în volumul II că la echilibrarea unui arbore cotit sau a volantului, echilibrarea greutății se realizează dînd găuri de diverse mărimi acolo unde este necesar (adică extrăgînd material).

La axele cardanice echilibrarea nu se poate face prin găurire, ci se realizează prin adaos de material. Astfel, se explică de ce se găsesc pe axele cardanice mici petice de tablă de 1—2 mm grosime, lipite prin sudură electrică (*E* din fig. 48), sau șaibe subțiri între capace și siguranțele lor (*I* din fig. 40 și 41). Unii mecanici care cred că aceste petece nu au nici un rost, le scot și astfel dezechilibrează axul cardanic.

In afară de aceasta, se observă că în practică transmisiile cardanice au de suportat și alte dezechilibrări mai grave, din multe cauze, ca:

— strîmbarea axului cardanic prin lovire;

— descentrarea crucilor cardanice după reparații rău executate;

— joc prea mare între canelurile axului și crucea din față;

— flanșe de strîngere strîmbe, excentrice, cu șuruburile mai mici decît găurile etc.;

— rulmenți cu joc mare la arborele secundar sau la pinionul de atac;

— manșon de piele, pentru a reține unsoarea.

Niciodată un manșon de piele nu va putea să fie echilibrat. Totdeauna unsoarea din el formează o umflătură într-o parte, care are efecte foarte rele.

Exemplu:

— greutatea părții umflate a manșonului: 200 g = 0,2 kg;

— distanța de la centru: 10 cm = 0,1 m;

Scanned with OKEN Scanner

— forța centrifugă creată la 4 000 rot/min, din cauza acestei dezechilibrări, se calculează cu formula cunoscută:

$$F = mr\omega^2$$

în care:

F este forța centrifugă, în kg forță;
m — masa, în kg masă;
r — raza, în metri;
ω — viteza unghiulară în radiani pe secundă.

$$m = \frac{G}{9{,}81} = \frac{0{,}2}{9{,}81} \approx 0{,}02\,;\ r = 0{,}1 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{\pi r}{30} = \frac{3{,}14 \times 4\,000}{30} \approx 400 \text{ radiani pe secundă;}$$

$$\omega^2 = 160\,000\,;\ F = 0{,}02 \times 0{,}1 \times 160\,000 = 320 \text{ kgf.}$$

Deci, în aceste condiții, manșonul de piele trage permanent într-o parte cu o forță de 320 kgf.

Rezultatele unor astfel de dezechilibrări sînt:

— uzuri rapide la rulmenții cutiei de viteze și ai pinionului de atac;
— pierderi de valvolină la puntea din spate (diferențial);
— uzuri mari la pinionul de atac și la coroana diferențialului;
— zgomote la transmisie;
— uzuri la pinioanele cutiei de viteze (sare din viteză);
— vibrații în autovehicul etc.

Echilibrarea axului cardanic se face la uzină *împreună cu crucile respective.*

După terminarea operației, manșonul cu caneluri al crucii din față și axul cardanic se marchează cu semne de reper (*S* din fig. 48).

Rezultă de aici că nu este permis a se schimba între ele cruci cardanice de același model, chiar dacă lasă impresia că sînt perfect asemănătoare. De asemenea, din motivele arătate mai înainte, este interzis a se monta crucea din față (pe caneluri) întoarsă cu o jumătate de rotație față de poziția în care a fost găsită.

Lungimea axelor cardanice depinde în primul rînd de turația maximă cu care lucrează.

Spre exemplu, dacă motorul dă puterea maximă la 4 000 rot/min axul cardanic nu depășește 1,5 m lungime.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă motorul are o turaţie mai redusă la puterea maximă (autocamion cu motor Diesel) axa cardanică poate ajunge la 2 m lungime (turaţii de circa 2 000 rot/min).

Pentru lungimi mai mari de 2 m (la autocamioane) transmisia se divizează în două axe, dintre care cel de lîngă cutia de viteze se numeşte *arbore intermediar* (*E* din fig. 45).

Pe o traversă *G* a şasiului se află puntea intermediară care poate avea două cruci *B* şi *C* sau o singură cruce. În acest caz capătul arborelui intermediar se roteşte într-un rulment oscilant. Este important să se ştie că, chiar dacă ambele agregate (cutia de viteze şi diferenţialul) sînt fixe pe şasiu, trebuie ca transmisia dintre ele să comporte două cruci cardanice. Acestea sînt necesare spre a prelua inevitabilele diferenţe de aliniere ale axelor respective cauzate de îndoirile şasiului, vibraţii, greşeli de montaj etc. Exemple de acest fel există la autoturismele Skoda 1101 şi Mercedes 170, la care diferenţialul fix pe şasiu este legat la cutia de viteze printr-un ax cu două cruci cardanice.

De obicei în faţa primei cruci cardanice se găseşte un pinion elicoidal cu 3—4 începuturi (melc) pentru comanda pinionului care transmite mişcarea la kilometrajul de la tabloul bord, prin intermediul unui cablu flexibil.

Comanda kilometrajului se ia de la ieşirea arborelui secundar din cutia de viteze, deoarece aceasta este totdeauna în legătură cu roţile din spate, în acelaşi raport, indiferent de poziţia manetei de viteze. La unele automobile cu trompă cardanică, dispozitivul de comandă a kilometrajului se află pe axul cardanic, aproape de cruce.

La autovehiculele la care frîna de mînă lucrează „pe cardan" există un mic tambur (sau disc) în faţa crucii de lîngă cutia de viteze (fig. 50).

La automobilele avînd tracţiunea pe roţile din faţă este de asemenea foarte importantă compensarea crucilor cardanice (dacă există cîte două cruci pentru fiecare roată). Dacă crucile nu sînt montate corect, se observă că la mersul în curbe strînse, automobilul are un mers sacadat.

Uzurile la transmisiile cardanice se produc la canelurile crucii care are manşon culisant şi la suprafeţele de lucru ale crucilor.

Uzurile la caneluri sînt cauzate în special de lipsa de protecţie. Noroiul şi nisipul distrug rapid canelurile dacă:

— garnitura de etanşare este roasă;

— capacul din fund (*C* din fig. 40) este dislocat sau pierdut.

Scanned with OKEN Scanner

Capacul acesta sare de obicei după o ungere bogată. La trecerea printr-o groapă, axul cardanic intrînd brusc în manşon, împinge dopul de vaselină înspre capac, care astfel poate fi aruncat afară din locaşul său.

Cînd canelurile sînt foarte uzate, axul se dezechilibrează din cauza jocului (se descentrează).

Din această cauză, în afară de celelalte efecte dăunătoare semnalate mai înainte, pot să apară vibraţii care la anumite viteze se transmit la toată caroseria.

S-a arătat mai sus că este necesar ca unghiul *a* să fie egal cu unghiul *b* (fig. 48). Dacă unghiul *b*, dintre axul cardanic şi pinionul de atac, este mai mare sau mai mic decît unghiul dintre arborele secundar şi axul cardanic, defectul se poate remedia intercalînd *pene conice* între puntea din spate (diferenţial) şi arcurile din spate.

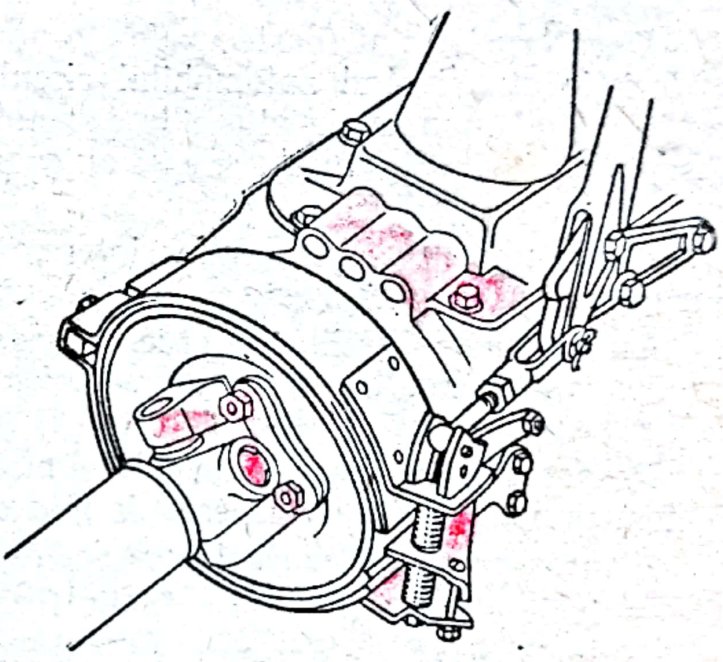


Fig. 50. Schema unei frîne „pe cardan".

Este recomandabil ca unghiul maxim de lucru al crucilor să nu depăşească 15°, spre a nu avea uzuri rapide. Pentru aceasta este necesar ca arcurile să nu fie curbate prea mult (să aibă săgeata corectă).

Flanşele de strîngere ale crucilor trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

— să aibă şanţ circular pentru o centrare perfectă;
— să nu fie deteriorate;
— găurile să nu fie ovalizate;
— şuruburile să fie din oţel corespunzător;
— să intre exact în găuri;
— să aibă filet scurt;
— să fie *egale ca lungime şi greutate;*
— să se strîngă bine;

Scanned with OKEN Scanner

— să fie asigurate cu siguranțe duble de tablă subțire îndoită peste piulițe;

— siguranțele să fie egale ca greutate.

Dacă șuruburile sînt slabe, se poate auzi uneori un țăcănit la pornirea din loc. Acest zgomot se mai poate produce la mersul în viteza I, cînd se reduc gazele fără a debreia. Urmarea este că în scurt timp găurile flanșelor se ovalizează, apoi șuruburile se pot distruge etc.

Dacă crucile sînt foarte uzate, se poate auzi un zgomot caracteristic atunci cînd automobilul circulă foarte încet (10—20 km/h) avînd maneta de viteze la punctul mort. Acest defect se observă mai bine la autobuzele și autocamioanele mari, care au axe cardanice grele.

Dacă rulmenții de la puntea intermediară sînt uzați, ei produc un vîjîit care uneori este confundat cu zgomotul de diferențial.

Cu ocazia reparațiilor la crucile cardanice este important ca furcile (*A* și *B* fig. 42) *să nu joace de loc sau în sens radial față de crucea respectivă.*

Respectarea centrării perfecte și a montării fără joc, așa cum au fost prevăzute din uzină este de mare importanță.

Fixarea precisă a capacelor cu ace se face cu:

— inele elastice interioare (*I* din fig. 40 și 41);

— inele elastice exterioare (*A* din fig. 43);

— șaibe prinse cu șuruburi (*D* din fig. 42).

Dacă există joc radial al unei furci (din cauza uzurii), defectul se poate remedia, intercalînd între cruce și fundul capacelor două pastile distanțiere *de grosime egală,* pentru a nu descentra axul cardanic. Aceste pastile, este preferabil a se face din tablă de oțel.

Nu este recomandabil să se așeze transmisia cardanică invers, adică cu crucea cu manșon culisant lîngă pinionul de atac. Uzurile canelurilor vor fi mult mai rapide, atît din cauza trepidațiilor mai puternice, cît și din cauza stropirii mai puternice cu noroi.

Ungerea crucilor cardanice cu capace se face la fiecare 5 000 km cu valvolină (nu cu vaselină).

Dacă crucea cu capace este de tipul fără ungător se va demonta la fiecare 30 000 km (sau o dată pe an) spre a se spăla și a se unge cu valvolină.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 55

PUNTEA DIN SPATE (DIFERENȚIALUL)

În ateliere, prin cuvîntul „diferențial" se înțelege întreaga punte din spate cu toate piesele pe care le conține, deși în realitate, diferențialul este numai mecanismul care permite ca roțile motoare să lucreze cu turații diferite (caseta cu pinioane satelite și planetare).

Descriere. Puntea din spate se compune din părți fixe și din părți mobile.

Părțile fixe sînt:

— carcasa punții din spate (din tablă de oțel sudată, din fontă cenușie sau maleabilă, sau din oțel turnat);

— grupul central (din fontă, din aluminiu sau din oțel turnat) care conține de obicei toate angrenajele;

— capacul din spate (din tablă de oțel), uneori nedemontabil;

— talerele pentru saboți (apărătorile frînelor);

— bride, șuruburi, garnituri, bușoane etc.

Carcasa poate fi formată uneori din două piese demontabile (trompe planetare).

Alteori, ea este compusă din patru piese:

— o trompă cardanică;

— o parte centrală;

— două trompe planetare (GAZ și Ford).

Părțile mobile (fig: 51) în ordinea în care se transmite mișcarea, sînt:

— pinionul de atac *D;*

— coroana diferențialului *C;*

— caseta sateliților *B;*

— axul (sau crucea) sateliților *A;*

— pinioanele satelite *S* (în număr de două, patru sau rareori, trei);

— două pinioane planetare *P;*

— două axe planetare *R;*

— butucii roților;

— rulmenți, siguranțe, șuruburi etc.

Funcțiunile îndeplinite de puntea din spate (diferențial) sînt:

1) transmite mișcarea între două axe perpendiculare (de la axul cardanic la osia din spate);

2) reduce viteza de rotație într-un raport convenabil;

Scanned with OKEN Scanner

3) permite roţilor din spate să se rotească *diferit* una faţă de alta însă cu o putere de tracţiune *egală* (denumirea „diferenţial" provine de la această diferenţă de turaţie).

Primele două funcţiuni le îndeplinesc pinionul de atac şi coroana, numite împreună *grupul conic.*

A treia funcţiune o îndeplinesc pinioanele aflate în caseta sateliţilor.

Este necesar ca roţile din spate să poată avea turaţii diferite în următoarele cazuri:

— la mers în curbe;

— la mers în linie dreaptă, atunci cînd cauciucurile nu sînt de aceeaşi dimensiune sau sînt uzate inegal, sau nu au aceeaşi presiune, sau încărcătura este repartizată inegal (roata mai încărcată are raza activă mai redusă, deoarece cauciucul respectiv este mai turtit).

La o cotitură în loc (în ac de păr), roata de la exterior parcurge un drum cu 4—5 m mai lung decît roata de la interiorul curbei. Deci, dacă la o rotaţie roata parcurge 2 m, înseamnă că la o astfel de cotitură roata exterioară face cu 2—3 rotaţii mai mult decît cealaltă.

Funcţionarea diferenţialului

La prima vedere pare neverosimil ca roţile din spate să aibă aceeaşi putere de tracţiune, în timp ce se rotesc cu turaţii diferite.

Spre a putea înţelege mai uşor felul cum funcţionează diferenţialul, se va urmări descrierea de mai jos, privind fig. 51 şi 52:

— coroana *C* antrenează solidar cu ea caseta sateliţilor *B;*

— în caseta *B* este fixat axul *A* al sateliţilor;

— axul *A,* antrenat de coroană împinge satelitul *S* cu forţa *F;*

— în dreapta şi în stînga, satelitul *S* este angrenat cu cele două pinioane planetare *P;*

— distanţele de la axul *A* la punctele de angrenare *M* şi *N* sînt egale;

— deci şi forţele transmise la cele două pinioane planetare vor fi totdeauna egale cu $\frac{F}{2}$;

— rezultă că satelitul *S* se poate compara cu o cumpănă (balanţă) cu braţe egale, care transmite forţe egale la pinioanele planetare *P;*

— la mers în linie dreaptă, satelitul *S* nu se roteşte în jurul axului *A;*

Scanned with OKEN Scanner

— dacă cele două pinioane planetare P se rotesc diferit unul față de celălalt, modul de antrenare nu se schimbă. Punctele de angrenare rămîn totdeauna în M și N (la distanțe egale de axul A); prin urmare, *indiferent de poziția sateliților sau de mișcarea lor,* forța F se împarte egal la cele două pinioane planetare, sateliții lucrînd ca niște cîntare cu două brațe egale;

— deci totdeauna cele două roți motoare *primesc forțe de tracțiune egale chiar dacă vitezele lor de rotație sînt diferite.*

De reținut că turația sateliților pe axul lor (atunci cînd se rotesc) nu constituie o cauză, ci un efect al faptului că roțile și axele planetare au turații inegale.

Exemplu: parcurgînd 100 m în linie dreaptă, ambele roți din spate fac cîte 50 rotații. De asemenea coroana, pinioanele planetare și axele planetare fac cîte 50 rotații. Față de casetă pinioanele planetare și satelite *nu se mișcă:* se rotesc împreună cu caseta ca și cum ar face corp comun.

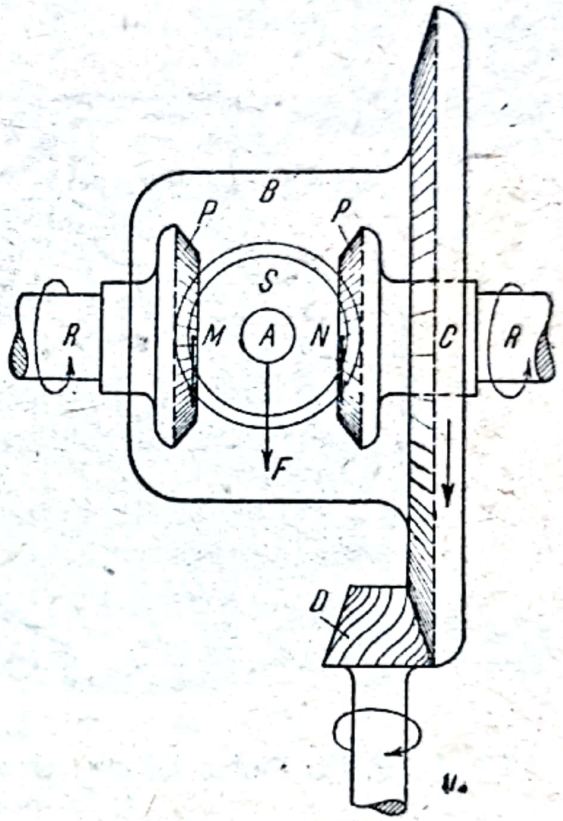


Fig. 51. Schiță înlesnind înțelegerea modului de funcționare al diferențialului.

În timpul unui viraj la dreapta, pe 100 m parcurși de mijlocul automobilului, coroana diferențialului și caseta vor face tot 50 rotații, însă roata din stînga și axa planetară a ei, va face 51 rotații iar roata din dreapta numai 49 rotații.

Deci *în casetă* pinionul planetar stîng se învîrtește cu o rotație înainte, iar cel din dreapta cu o rotație înapoi (sateliții în aceste cazuri se rotesc și ei pe axa lor).

Dacă nu ar exista diferențial, rezultatele ar fi:

— uzură rapidă a cauciucurilor;

Scanned with OKEN Scanner

— conducere grea în curbe;
— creşterea consumului de benzină.

Folosirea dispozitivului diferenţial nu prezintă numai avantaje. Principalul dezavantaj este acela că dacă o roată calcă pe un teren lipsit de aderenţă, forţa de tracţiune se reduce la aceeaşi

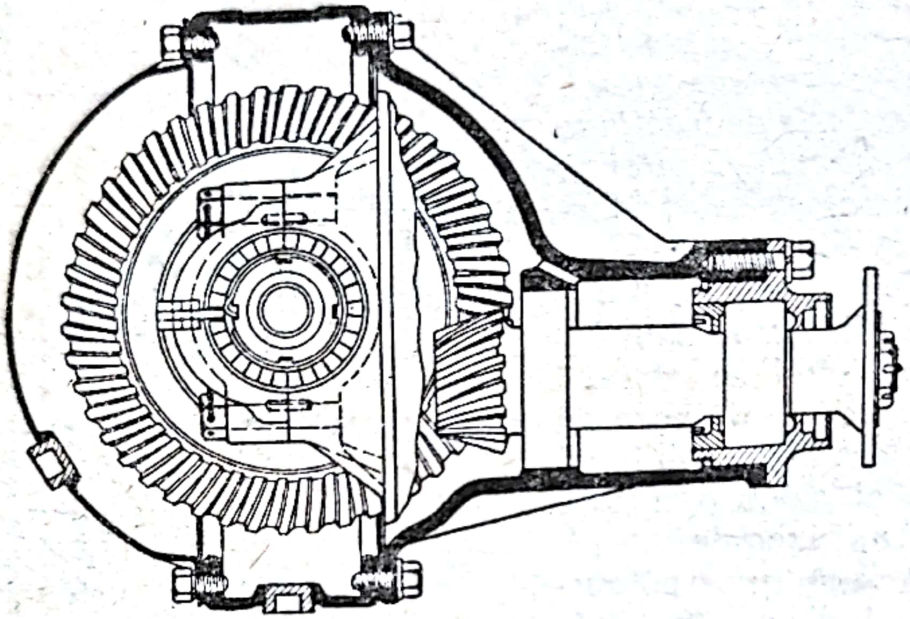


Fig. 52. Pinion de atac şi coroana cu dantura hipoidală.

valoare scăzută şi la roata care se află pe teren aderent. Cazul se produce frecvent pe polei, pe zăpadă sau oricînd una dintre roţi rămîne suspendată în aer. Pentru a înlătura aceste dezavantaje, unele autovehicule speciale posedă un dispozitiv de *blocare* a diferenţialului, care înţepenind sateliţii faţă de casetă, solidarizează cele două axe planetare.

In ultimii ani, la construcţia de autoturisme a început să se răspîndească folosirea grupurilor conice cu dantură *hipoidă* (fig. 52).

Avantajele grupurilor conice hipoide sînt:

— pinionul de atac *se află sub nivelul axelor planetare;* astfel, axul cardanic fiind mai jos, se poate reduce înălţimea podelei caroseriei;

— diferenţialul funcţionează fără zgomot, deoarece dinţii cu tăietură hipoidă au înclinare mare.

Scanned with OKEN Scanner

Dezavantaje:

— efort axial mare (în lungul pinionului de atac);

— randament de transmisie mai redus (din cauza reacţiunilor axiale şi a frecărilor crescute);

— producînd frecări mari între dinţi, necesită valvolină specială, care să reziste la presiuni ridicate.

La modelele mai vechi s-au folosit pinioane de atac şi coroane cu dinţi drepţi sau oblici. În prezent nu se mai construiesc decît pentru unele autocamioane.

De asemenea există angrenaje cu melc (şnec) şi coroană (fig. 53).

La acestea, uzurile sînt mai rapide şi randamentul de transmisie este redus, din cauza pierderilor mari prin frecare.

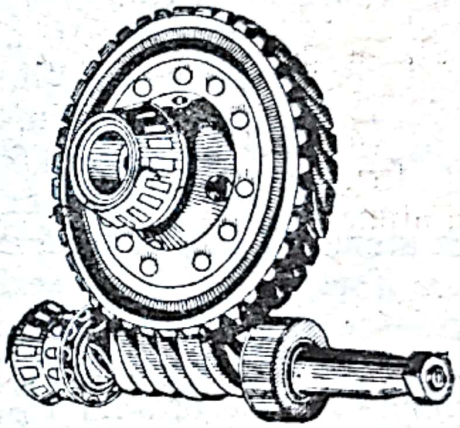


Fig. 53. Coroană şi melc.

Raportul dintre numărul dinţilor coroanei şi al pinionului de atac constituie una din caracteristicile principale ale oricărui grup conic. Raportul grupului conic la autoturisme variază, după felul construcţiei, între 2,7 : 1 şi 5,5 : 1, media fiind de circa 4 : 1. La autocamioane, raportul poate fi de la 4 : 1 (la camionete) pînă la 12 : 1.

Aflarea raportului de la grupul conic se face foarte simplu, dacă piesele sînt demontate. De exemplu:

— coroana are 41 dinţi;

— pinionul de atac 8 dinţi;

— raportul de demultiplicare a acestui grup conic este 41/8=5,125 : 1.

Dacă grupul conic nu este demontat, raportul se află în modul următor:

— se ridică pe cric o roată din spate;

— se angajează maneta de viteze în priză directă;

— se demontează toate bujiile de la motor;

— se înseamnă pe o aripă a caroseriei poziţia valvei de la roata ridicată pe cric;

— se învîrteşte la manivelă numărînd exact 20 rotaţii;

— în acest timp, altă persoană numără rotaţiile făcute de roata de pe cric;

Scanned with OKEN Scanner

— se împarte 2×20=40 la numărul de rotaţii făcut de roată;

— dacă de exemplu, la 20 rotaţii de manivelă, roata a făcut 9 rotaţii şi un sfert, raportul acelui diferenţial este 40 : 9,25=4,32. Se împarte 40 la 9,25, iar nu 20 la 9,25, deoarece atunci cînd o roată stă pe loc, cealaltă face un număr dublu de rotaţii faţă de cazul cînd ar fi mers ambele roţi la fel, datorită sateliţilor.

Dacă automobilul nu are manivelă se face operaţia invers şi anume:

— se înseamnă cu o cretă marginea roţii de pe arborele cotit, care comandă cureaua ventilatorului;

— se angajează maneta de viteze în priza directă;

— cu bujiile scoase se învîrteşte roata din spate pînă cînd face exact 10 rotaţii;

— în acest timp, o altă persoană numără cîte rotaţii face roata de pe arborele cotit, care comandă cureaua ventilatorului;

— dacă, de exemplu, arborele cotit a făcut $22^1/_3$ rotaţii, rezultă că raportul este 44,66/10=4,66 : 1.

Prin aceste metode, calculul raportului nu este atît de precis ca atunci cînd se numără dinţii.

Tocmai spre a nu se face erori mari, este necesar să se învîrtească roata sau manivela cu 10—20 rotaţii în loc de 2—3.

Procedînd cu atenţie, erorile care pot apărea cu aceste metode simple sînt de ordinul 1%, deci practic nu prezintă importanţă.

Procedeele de mai sus nu se pot aplica la automobilele care au cuplaj sau cutie de viteze hidraulică.

La acestea se vor număra rotaţiile arborelui cardanic, în timp ce o roată din spate se învîrteşte cu 10 rotaţii. Apoi se va face calculul în modul arătat mai sus.

In unele instrucţiuni şi reguli de întreţinere ale uzinelor constructoare, se observă că sînt specificate mai multe valori ale raportului de la grupul conic, adică destinatarul are posibilitatea de a alege raportul care-i convine.

De exemplu, un autoturism poate avea raportul 3,5:1 sau 4,2:1, la alegere.

In practică se obişnuieşte să se spună că raportul mic (3,5 : 1) este „lung“ (roţile calcă mai mult la acelaşi număr de rotaţii ale pinionului de atac).

Despre raportul mare (4,2 : 1) se spune că este „scurt“ (roţile fac un drum mai scurt pentru acelaşi număr de rotaţii ale motorului).

Avantajele folosirii unui grup conic cu raport scurt sînt:

— maşina demarează mai rapid (este mai nervoasă);

Scanned with OKEN Scanner

— se pot urca panta mai pronunţate în priză directă;
— se poate circula cu viteză mai redusă în priză directă.

Dezavantajele grupului conic cu raport scurt sînt:
— consum mai mare de benzină şi de ulei (motorul face mai multe rotaţii pentru acelaşi număr de kilometri);
— turaţie excesivă a motorului (la mers în viteză maximă);
— uzuri mai rapide la motor (la segmenţi, cilindri, lagăre etc.).

Avantajele grupului conic lung sînt:
— economie de benzină şi ulei;
— uzuri mai lente la motor, avantaj care depinde şi de conducător.

Dezavantajele grupului conic lung sînt:
— automobilul porneşte mai încet (este mai leneş);
— urcă pante mai slabe în priză directă;
— necesită schimbări mai dese de viteze.

O influenţă importantă în această privinţă o are şi schimbarea dimensiunilor anvelopelor şi roţilor.

Dacă în loc de anvelope de 5,00×16 se montează altele de 6,00×16, rezultatul este acelaşi ca şi la folosirea unui grup mai „lung" cu 8%, datorită faptului că, folosind anvelope mai mari, roţile parcurg un drum mai lung la fiecare rotaţie.

Construcţii speciale

Puntea din spate a unor autocamioane (Saurer şi ZIS-150) diferă de cele obişnuite prin faptul că după grupul conic urmează o demultiplicare realizată prin două pinioane cilindrice (fig. 54).

La acestea, caseta sateliţilor nu se află în coroana grupului conic, ci în coroana cilindrică mare (fig. 54).

La alte tipuri de autocamioane, demultiplicarea a doua nu are loc la partea centrală a punţii din spate, ci lîngă roţi (MAVAG, MAN etc.). La aceste tipuri, axele planetare sînt mult mai subţiri, avînd de transmis eforturi mai reduse.

Altă construcţie specială este puntea din spate *cu două raporturi,* care se pot schimba în timpul mersului. Aceste punţi au în afară de coroană, un dispozitiv cu pinioane care pot da două combinaţii la comanda conducătorului. La autoturisme această construcţie nu se obişnuieşte. La autocamioane este aplicată uneori pentru circulaţia în terenuri grele.

Scanned with OKEN Scanner

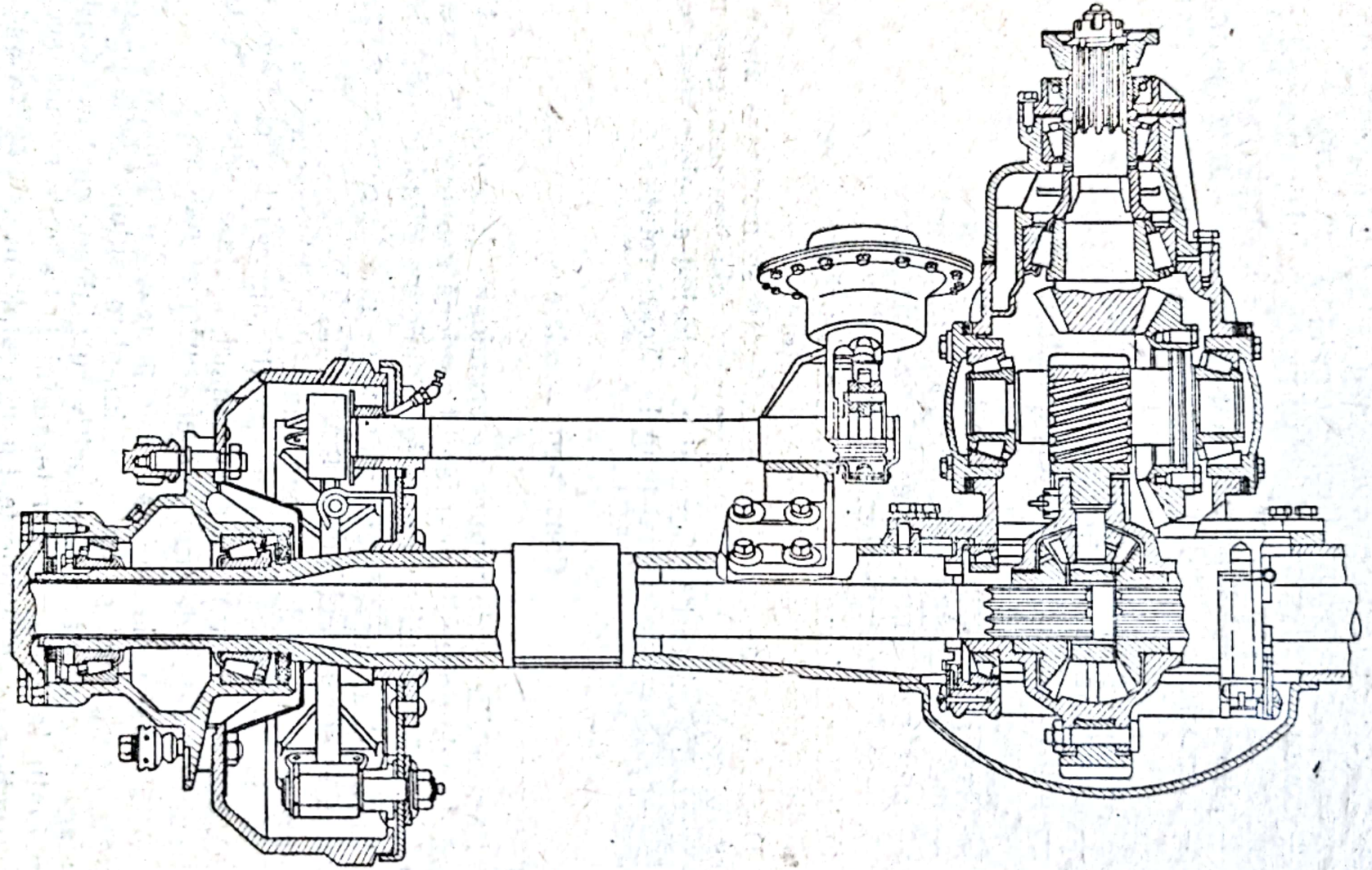


Fig. 54. Puntea din spate a autocamionului ZIS-150.

Scanned with OKEN Scanner

Caseta de sateliți etanșă. S-a observat că la unele autoturisme, sateliții, axele lor și partea unde ei se freacă de casetă se uzează repede.

S-a ajuns la concluzia că aceste uzuri se datoresc unei ungeri insuficiente.

La orice punte din spate, nivelul valvolinei este foarte scăzut, ungerea făcîndu-se datorită dinților coroanei, care antrenează valvolina către pinionul de atac și celelalte organe.

Dacă automobilul circulă repede un timp mai îndelungat, sateliții rămîn aproape uscați, deoarece valvolina, datorită forței centrifuge, este aruncată afară din casetă.

Spre a evita acest lucru unele uzine construiesc casete de sateliți etanșe la periferie, primind valvolină numai pe lîngă pinioanele planetare (la turații reduse).

Pinionul de atac nu se sprijină de obicei cu vîrful pe un rulment, din cauza lipsei de spațiu, acel loc fiind ocupat de caseta de sateliți.

La unele punți din spate de autocamion, spre a putea sprijini vîrful pinionului de atac pe un rulment mare, caseta sateliților este plasată în afara coroanei, adică în dreapta ei (privind dinspre radiator).

Sarcina transmisă de la pinionul de atac la coroană este foarte importantă; la autocamioane grele, forța cu care dinții se antrenează este de cîteva mii de kilograme. Dinții avînd o înclinare, înseamnă că la o solicitare mare, coroana are tendința de a se depărta de pinionul de atac. Dacă se produce acest lucru, dinții, călcînd mai aproape de vîrf, sînt în pericol de a se rupe.

Spre a evita îndepărtarea coroanei de pinion la multe punți din spate de autocamion există o *patină de sprijin,* plasată în spatele coroanei, în dreptul pinionului de atac.

De obicei patina de sprijin este reglabilă și asigurată cu o contrapiuliță (*A* din fig. 55).

Reglajul se face astfel, încît distanța pînă la coroană să fie de circa 0,1 mm (se strînge pînă la atingere și apoi se desface $^1/_3$ rotație).

Patina de sprijin prezintă următoarele avantaje:

— previne ruperile dinților;

— împiedică deformările casetei sateliților;

— amortizează în oarecare măsură zgomotele, reducînd vibrațiile coroanei.

Scanned with OKEN Scanner

Deşi nu este în contact permanent cu coroana, patina amortizează vibraţiile datorită faptului că există totdeauna un strat de valvolină între ea şi coroană.

Supapa de aerisire. În timpul mersului, rulmenţii, pinioanele şi întreaga punte din spate se încălzesc datorită frecărilor. Spre a permite evacuarea aerului dilatat, există la partea superioară a carcasei un orificiu de aerisire.

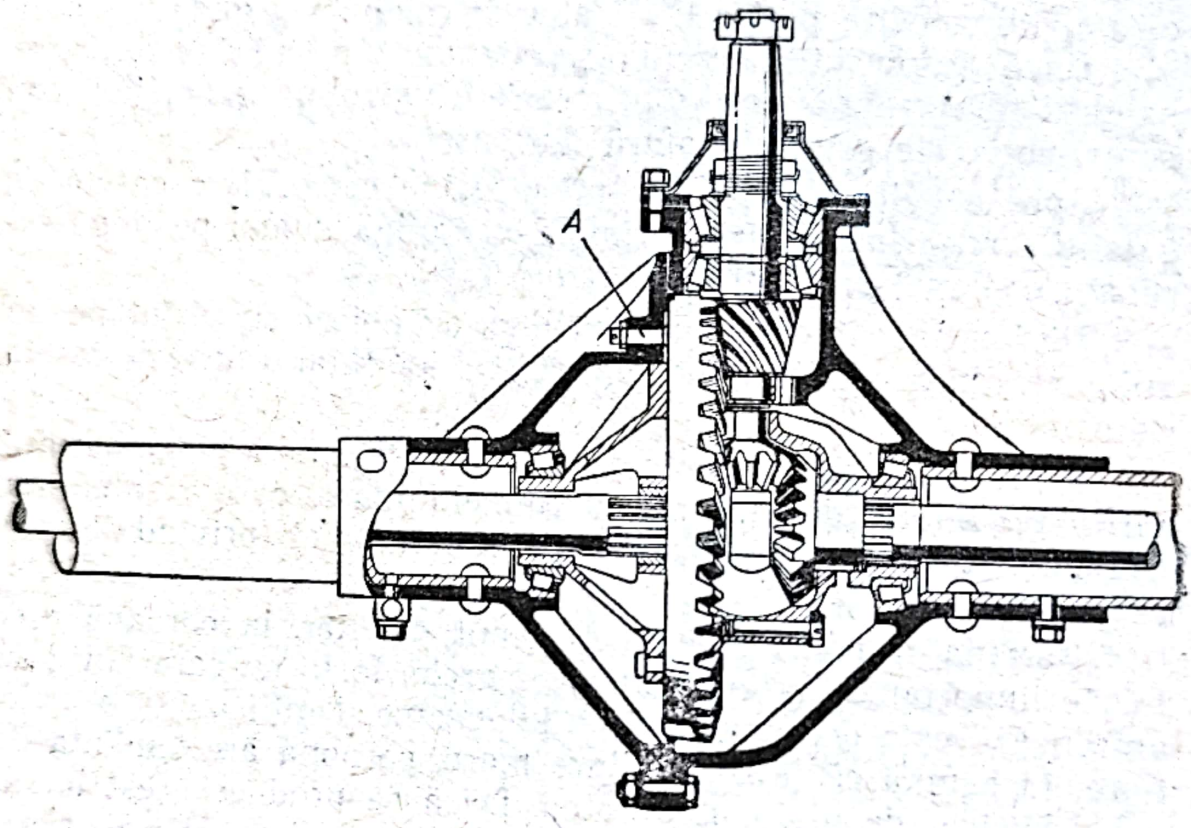


Fig. 55. Punte din spate de autocamion cu patină de sprijin (*A*).

Dacă acest orificiu este înfundat, presiunea poate sparge una din garniturile simmering de la axele planetare sau garnitura de la pinionul de atac, cauzînd astfel pierderi de valvolină.

Suprafeţele dinţilor grupului conic, se numără printre punctele cu cea mai mare duritate dintre toate piesele unui automobil (duritate Rockwell $H_{RC}=58—63$).

La multe diferenţiale moderne pinioanele satelite şi planetare sînt arămite pentru a evita gripările.

Axele planetare sau semiaxele din spate au rolul de a acţiona roţile motoare.

În afară de această funcţiune, ele mai pot să suporte parţial greutatea maşinii repartizată la roata respectivă.

Scanned with OKEN Scanner

Axele $^1/_2$ flotante. Axele planetare se numesc „jumătate flotante“ atunci cînd în afara rolului de a transmite mişcarea, transmit la roţi şi greutatea automobilului.

Acest model este aproape totdeauna folosit la autoturisme. Uneori se numeşte impropriu „diferenţial jumătate flotant“.

La toate modelele de axe planetare $^1/_2$ flotante, *ruimentul de roată se află între axul şi trompa planetară.*

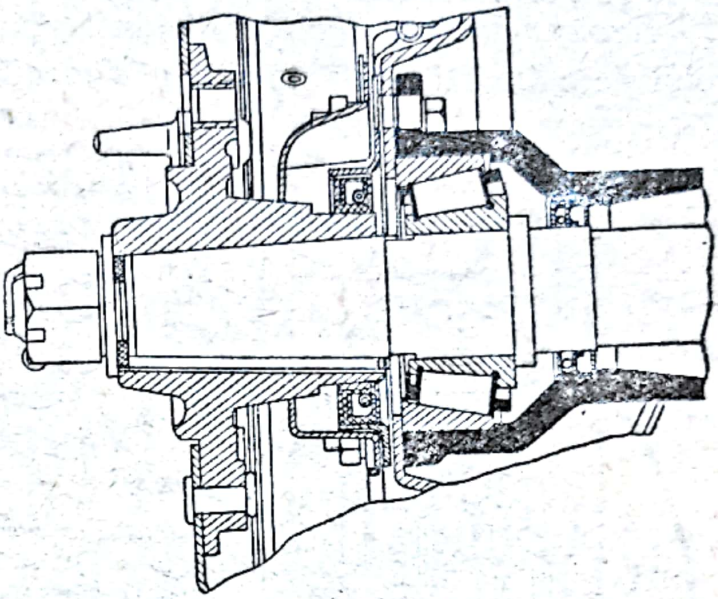


Fig. 56. Ax planetar $^1/_2$ flotant, cu un rulment pe role conice.

Se vede limpede că la axele $^1/_2$ flotante (fig. 56) greutatea se transmite astfel: trompa planetară rulment — ax planetar — butuc — roată.

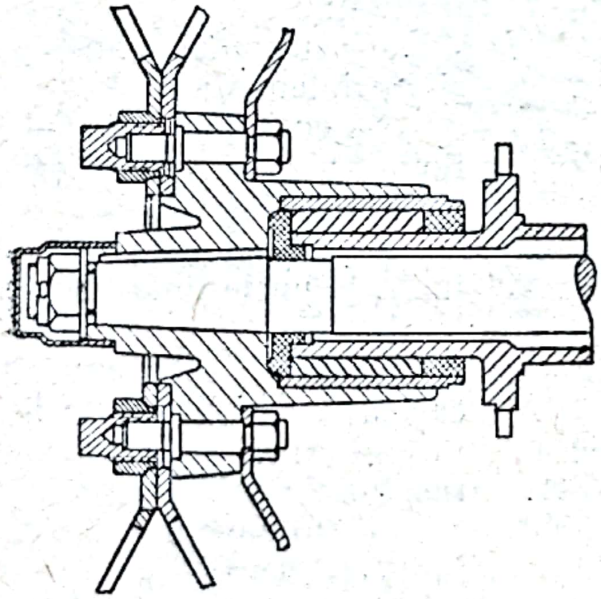


Fig. 57. Ax planetar $^3/_4$ flotant, avînd un rulment pe role cilindrice elastice, aşezat la exteriorul trompei (GAZ-A şi Ford).

Axele $^3/_4$ flotante. Axul planetar se numeşte „trei sferturi flotant“ (fig. 57) atunci cînd nu transmite la verticală greutatea la roţi, dar o poate transmite parţial pe direcţie orizontală (pe drumurile înclinate lateral sau la mersul în curbe).

La ambele modele de punţi din spate de acest tip, *rulmentul de roată se află între butuc şi trompă* (fig. 57 şi 58.

Se folosesc de obicei rulmenţi cu role elastice (din panglică de oţel răsucită), deoarece absorb mai bine şocurile la mersul pe drumuri rele.

Scanned with OKEN Scanner

Acest tip este caracteristic autoturismelor şi camionetelor GAZ şi Ford.

Axele planetare complet flotante sînt acelea care au numai rolul de a învîrti roţile, *fără a prelua altă sarcină* (fig. 59). La acest tip există la fiecare roată cîte doi rulmenţi conici aşezaţi *între trompă şi butuc*. Acest tip este aproape generalizat la camioanele peste două tone.

Axele complet flotante se pot demonta fără a se ridica roata pe cric.

Axele $^1/_2$ şi $^3/_4$ flotante nu se pot demonta decît după scoaterea roţilor şi a butucilor.

Forma axelor planetare diferă, în funcţie de construcţia şi de tipul de punte din spate (fig. 60, 61 şi 62).

Capătul dinspre roată poate fi:

— cu con şi pană ($^1/_2$ şi $^3/_4$ flotantă);

— cu flanşă (complet flotant, uneori şi la tipurile de axe $^1/_2$ flotante);

— cu caneluri (nuturi), la unele tipuri de axe $^1/_2$ flotante.

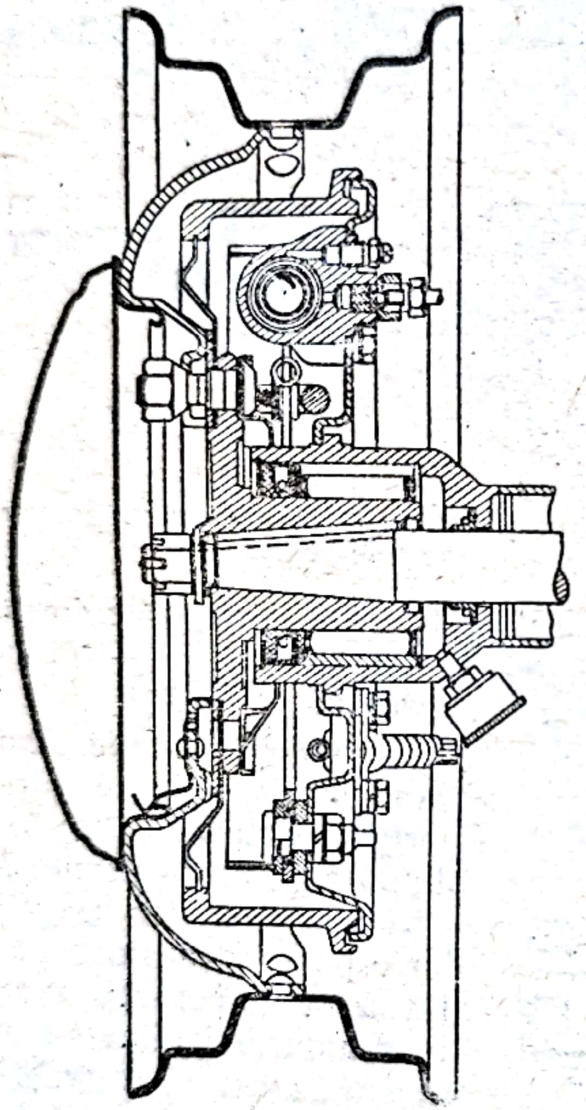


Fig. 58. Ax planetar $^3/_4$ flotant, avînd un rulment cu role cilindrice elastice, plasat la interiorul trompei (autoturism „Pobeda").

Capătul care intră în caseta cu sateliţi poate fi:

— cu caneluri (cel mai răspîndit);

— cu caneluri şi siguranţă (Buick);

— făcînd corp comun cu pinionul planetar (la GAZ şi Ford).

La acestea din urmă, axul planetar nu se poate scoate decît după demontarea întregii punţi din spate şi după desfacerea casetei sateliţilor.

Scanned with OKEN Scanner

Cele două axe planetare ale unui automobil sînt de obicei identice. Ele pot avea *lungimi diferite* în cazurile sînd caseta sateliților nu se află la mijlocul punții din spate.

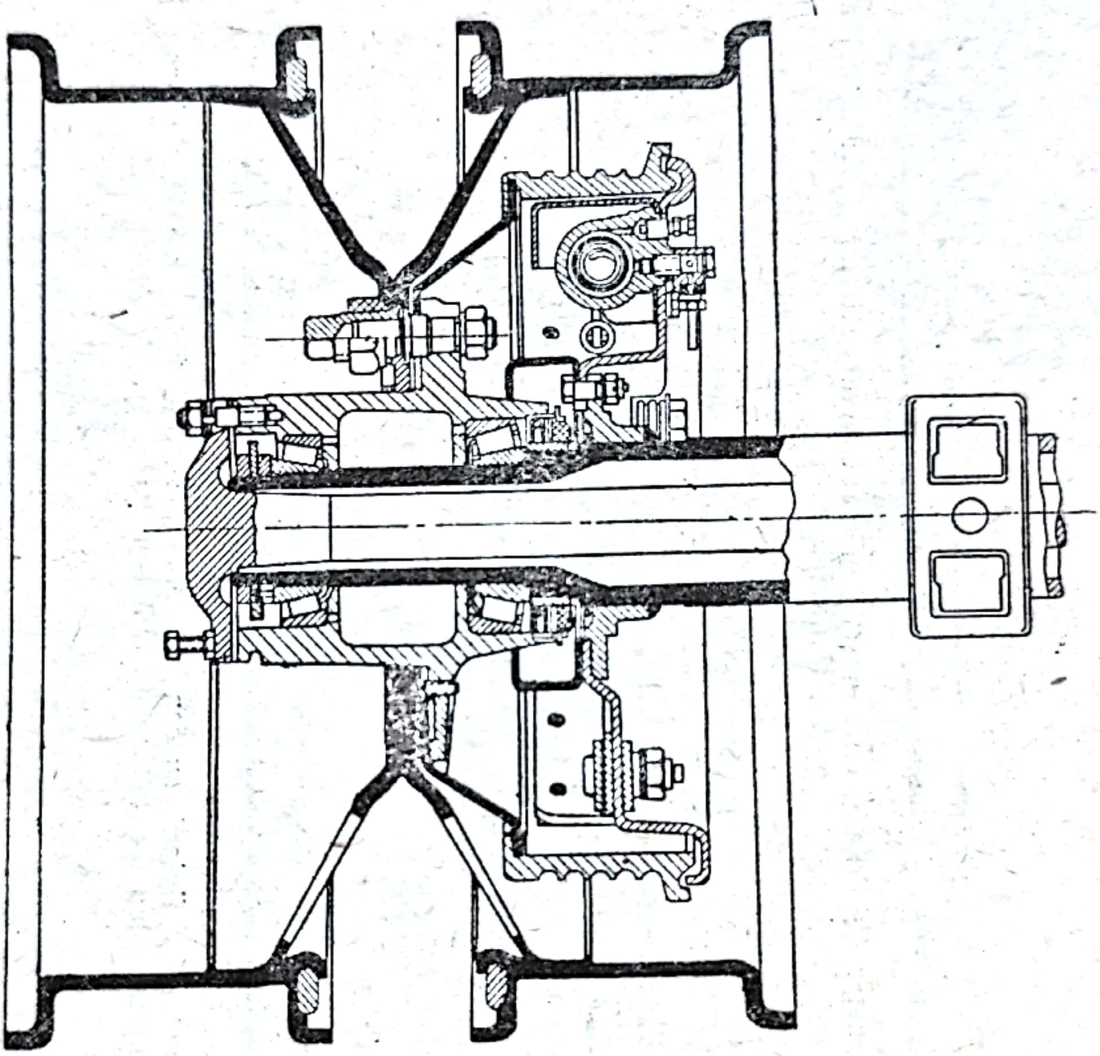


Fig. 59. Ax planetar complet flotant (1/1).

Axe planetare oscilante (pendulare) se folosesc la unele tipuri de automobile care au diferențialul fixat pe șasiu (Skoda, Tatra, Mercedes etc.). În acest caz, la ieșirea din diferențial axele sînt legate de cîte o cruce cardanică (fig. 63 și 70).

Alt tip de diferențial fix pe șasiu (mai rar folosit) este acela reprezentat în fig. 64. Aici axele planetare au cîte două cruci cardanice, iar roțile sînt legate printr-un ax comun, rigid, asemănător cu axul din față (suspensia tip De Dion).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 60. Ax planetar $^1/_2$ flotant, cu con şi pană la capătul exterior şi caneluri la capătul interior.

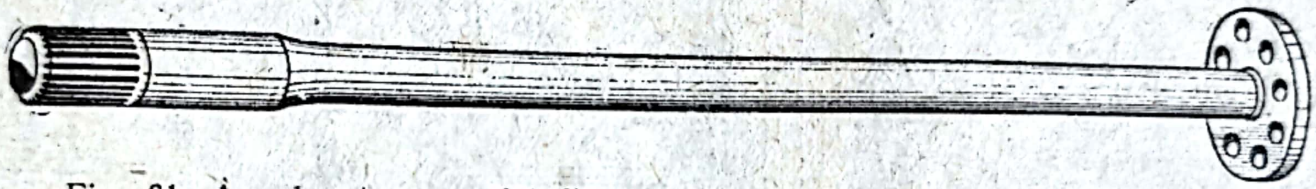


Fig. 61. Àx planetar complet flotant ($^1/_1$) cu flanşe la capătul exterior şi cu caneluri la capătul interior.

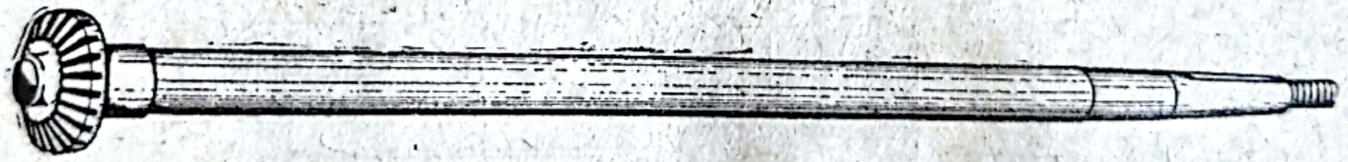


Fig. 62. Ax planetar $^3/_4$ flotant, cu con şi pană la capătul exterior şi făcînd corp comun cu pinionul planetar la capătul interior (GAZ-A, GAZ-M, Pobeda etc.).

Rulmenţii folosiţi la puntea din spate sînt în majoritatea cazurilor de tipul cu role conice, spre deosebire de cutia de viteze, unde se întrebuinţează mai mult rulmenţi cu bile.

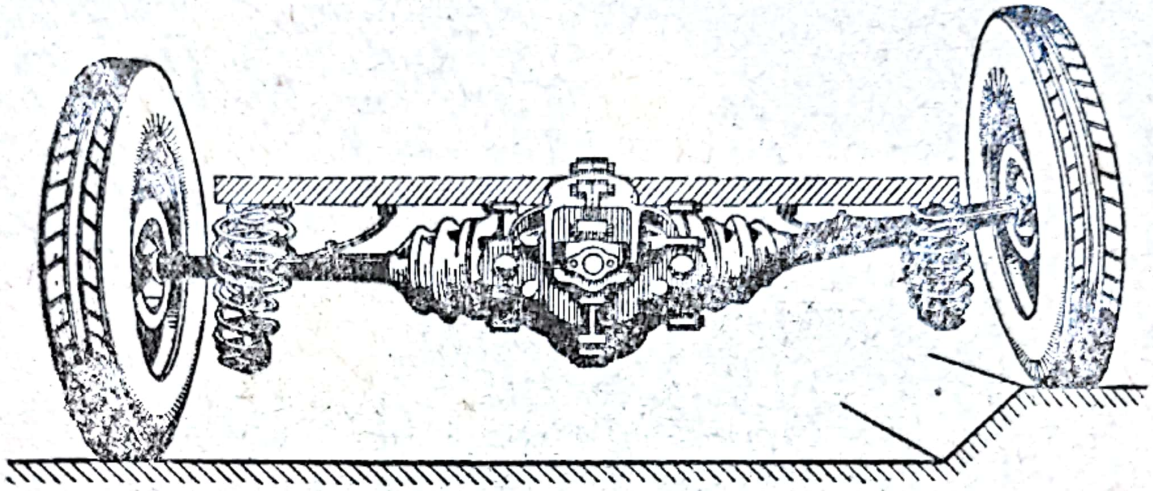


Fig. 63. Punte din spate (diferenţial) cu axe planetare oscilante.

Numărul rulmenţilor folosiţi la o punte din spate este de cinci pînă la nouă bucăţi. De exemplu o punte din spate de autoturism poate avea cei cinci rulmenţi plasaţi astfel:

— un rulment dublu la pinionul de atac;
— doi rulmenţi la capetele casetei sateliţilor;
— cîte un rulment la fiecare roată (total cinci bucăţi).

La o punte din spate de autocamion cei nouă rulmenţi se repartizează astfel:

— trei la pinionul de atac (doi pe ax şi unul la vîrf);
— doi la capetele casetei cu sateliţi;
— patru la axele planetare complet flotante (total nouă bucăţi).

Amănunte asupra rulmenţilor se găsesc la capitolul 53.

Temperatura de regim în timpul funcţionării punţii din spate (diferenţial) depinde de:

— viteza automobilului;
— sarcina respectivă;
— reglajul rulmenţilor şi al pinionului de atac faţă de coroană;
— temperatura aerului înconjurător.

Dacă rulmenţii grupului conic sînt prea strînşi, temperatura lor poate depăşi 200 °C, periclitînd ungerea (pericol de gripare).

Scanned with OKEN Scanner

In mod normal, chiar dacă reglajele sînt perfecte şi rodajul terminat, *orice punte din spate se încălzeşte* în timpul funcţionării.

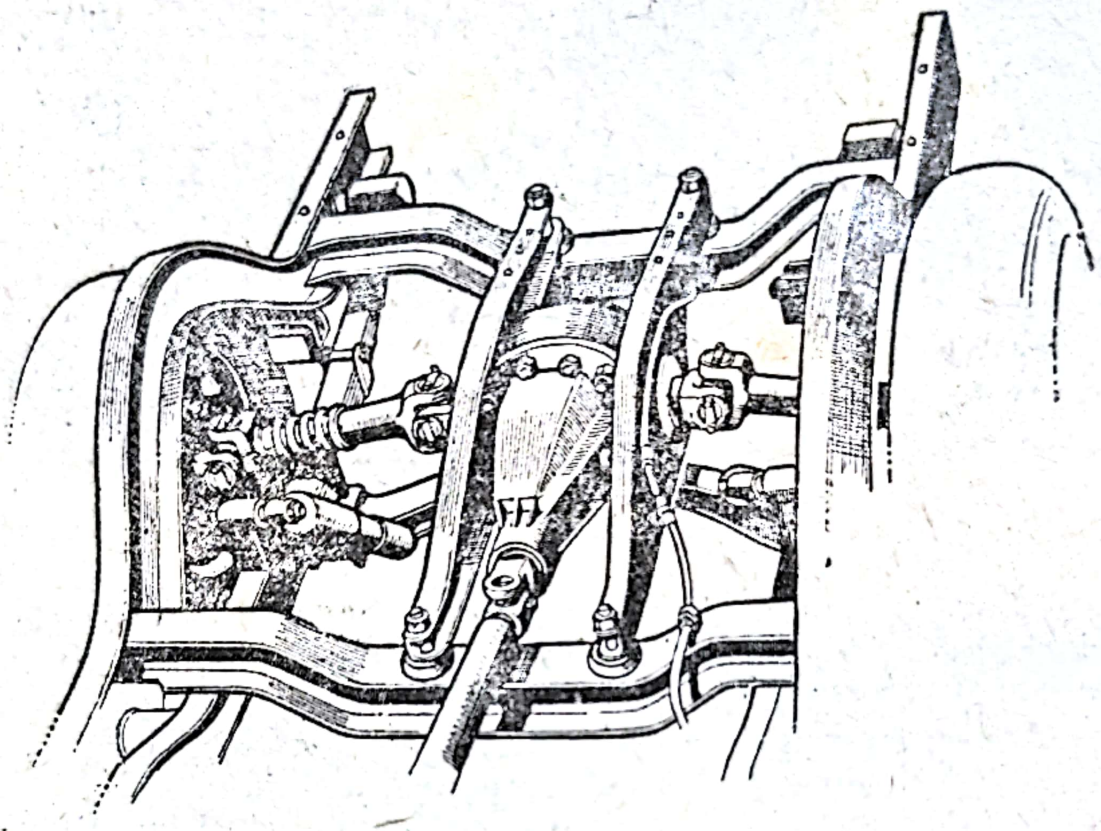


Fig. 64. Diferenţial fix pe şasiu avînd axe planetare cu cîte două cruci cardanice.

Această încălzire este produsă în special de frecările dintre dinţii coroanei şi ai pinionului de atac, precum şi de permanenta frămîntare a valvolinei.

Astfel, frecările dintr-o punte din spate în bună stare absorb circa 5% din puterea dată de motor. Energia corespunzătoare transformată în căldură se risipeşte în aerul înconjurător.

De exemplu, un motor de 100 CP produce într-o oră o energie de: $75 \times 100 \times 3\,600 = 27\,000\,000$ kgm.

Din aceştia, $5\% = 1\,350\,000$ kgm se transformă în căldură în puntea din spate.

Se ştie că 427 kgm sînt echivalenţi cu o kilocalorie.

Deci în această punte din spate se produc pe oră $1\,350\,000 : 427 = 3\,161$ kcal.

Această cantitate de căldură ar putea ridica temperatura a 35 l apă de la 10 °C pînă la fierbere.

Scanned with OKEN Scanner

În general, temperatura de lucru a unei punți din spate în bună stare este cuprinsă între 30 și 70 °C după o funcționare de cîteva ore.

Practic, dacă se poate ține mîna cîteva secunde pe diferite puncte de la exterior, se consideră că temperatura de lucru a punții din spate este normală.

Randamentul total al transmisiei este dat de formula $R=0{,}95\times0{,}98^{d}$, unde d este numărul perechilor de pinioane drepte prin care se transmite efortul. Deci la mersul în priza directă $d=0$, iar $R=0{,}95\times0{,}98^{0}$ sau $0{,}95\times1=0{,}95$ sau 95%. Însă circa 1% din energie se pierde totuși în cutia de viteze datorită frămîntării valvolinei de către trenul fix. Astfel la mersul în priza directă, roțile primesc circa 94% din energia dată de motor. În celelalte viteze $d=2$, iar $R=0{,}95\times0{,}98^{2}$ sau $0{,}95\times0{,}96=0{,}91$ sau 91%; deci aproape 10% din energie se pierde din cauza frecărilor în organele de transmisie.

Reglaje

Cu ocazia reviziilor la puntea din spate, partea cea mai importantă este executarea reglajelor. Acestea sînt următoarele:

1) strîngerea corectă a rulmenților de la pinionul de atac;

2) reglarea poziției și a jocului necesar între dinții pinionului de atac și ai coroanei;

3) strîngerea corectă a rulmenților de la capetele casetei sateliților;

4) reglajul rulmenților de la roți (dacă axele sînt de tipul complet flotante).

Reglajele se fac în modul descris mai jos.

1) *Rulmenții conici ai pinionului de atac* se pot strînge fie cu o piuliță mare, fie prin șaibe distanțiere.

Reglarea se face fie apreciind cu mîna dacă pinionul se rotește puțin mai greu decît atunci cînd rulmenții nu sînt strînși, fie mai precis, cu ajutorul unui comparator.

Se procedează astfel:

— se scoate coroana împreună cu caseta sateliților;

— se slăbește piulița de la pinionul de atac;

— apoi se va strînge cu mîna pînă la refuz;

— se bate puternic cu un ciocan de lemn de trei, patru ori în ambele capete ale pinionului de atac, pentru ca inelele rulmenților să se așeze bine în locașele lor;

Scanned with OKEN Scanner

— se fixează comparatorul astfel ca tija lui să stea în contact cu vîrful pinionului de atac;

— se slăbeşte din nou piuliţa de reglaj sau se scot din şaibele distanţiere pînă cînd pinionul capătă un joc longitudinal de 0,35 mm care se controlează cu comparatorul, împingînd şi trăgînd pinionul cu mîna;

— se strînge încet cu atenţie piuliţa de reglaj, pînă cînd jocul longitudinal al pinionului scade la 0,15 mm;

— se măsoară cît a trebuit să se rotească piuliţa pentru această diferenţă de joc de 0,2 mm; spre exemplu, de la jocul 0,35 mm la jocul 0,15 mm piuliţa a trebuit să fie înşurubată exact cu un sfert de rotaţie;

— se va strînge piuliţa mai departe cu încă un sfert de rotaţie;

— prin aceasta se realizează *o strîngere* de 0,05 mm care este necesară şi suficientă;

— dacă reglajul se face prin şaibe distanţiere, se va proceda în acelaşi mod, măsurînd grosimea şaibelor cu un micrometru.

Dacă rulmenţii de la pinionul de atac sînt de tipul cu bile, nu este nevoie să fie reglaţi.

2. *Reglajul cel mai important* este acela al poziţiei corecte de angrenare a pinionului de atac cu coroana.

Se va proceda astfel:

— se ung dinţii coroanei şi ai pinionului cu cerneală albastră de probă;

— se instalează la loc coroana şi caseta de sateliţi;

— cu ajutorul piuliţelor mari pentru reglaj, se apropie coroana de pinionul de atac, observînd cu ochiul liber dacă pinionul este aproximativ bine plasat;

— se apropie coroana, reglînd cele două piuliţe dinţate care strîng rulmenţii casetei sateliţilor; pînă în momentul cînd dinţii pinionului de atac au cel mai mic joc posibil, de circa 0,1 mm, între dinţii coroanei. La unele maşini, jocul corect este indicat pe spatele coroanei;

— se roteşte coroana cu 5—6 rotaţii şi se observă suprafeţele de contact ale dinţilor de coroană;

— dacă suprafaţa de contact este ovală şi bine centrată, reglajul este bun (fig. 65, *A*); în timpul mersului sub sarcină suprafeţele de contact *se măresc,* întinzîndu-se aproape toată lungimea dinţilor;

Scanned with OKEN Scanner

— dacă este ca în fig. 65, *B* (calcă pe partea groasă) coroana va trebui apropiată de pinionul de atac şi pinionul de atac retras, ca să se păstreze jocul necesar;

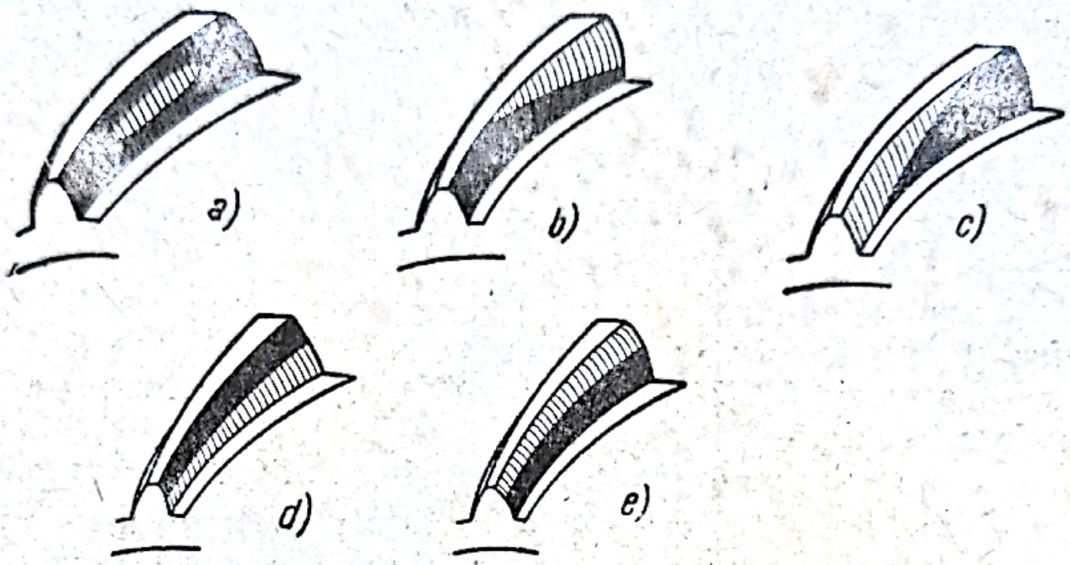


Fig. 65. Reglajul poziţiei de angrenare a pinionului de atac cu coroana (suprafeţele de contact sînt haşurate).

— dacă suprafaţa de contact este ca în fig. 65, *C* (calcă pe partea subţire a dinţilor), se va depărta coroana şi se va avansa pinionul de atac (ca jocul să rămînă acelaşi);

— dacă situaţia este ca în fig. 65, *D* (calcă mai mult în fund), se va depărta coroana de pinionul de atac;

— dacă este ca în fig. 65, *E* (calcă pe vîrful dinţilor) se va apropia coroana;

— după ce suprafaţa de contact este corectă se va controla jocul circular al pinionului de atac (0,1—0,2 mm la turisme; 0,2—0,4 mm la camioane, măsurat la periferia flanşei) în 5—7 poziţii diferite ale coroanei;

— jocul pinionului trebuie să fie *exact acelaşi în orice poziţie a coroanei.*

Dacă jocul nu este acelaşi, rezultă că probabil coroana „fulează", datorită uneia din cauzele de mai jos:

— lovituri pe suprafaţa de strîngere dintre coroană şi casetă (se va îndrepta prin pilire);

— montaj neglijent (corpuri străine între coroană şi casetă);

— caseta sateliţilor deformată (se va verifica şi rectifica la strung);

— coroana de grosime inegală (caz extrem de rar).

Se admite ca o coroană să fuleze pînă la cel mult 0,2 mm (controlată cu comparatorul).

La autovehiculele GAZ-A, GAZ-M, Pobeda şi autoturismele Ford, poziţia pinionului de atac nu se reglează. Reglajul jocului dintre coroană şi pinion se face numai prin adăugirea sau scoaterea unor garnituri de hîrtie între trompele planetare şi corpul central al punţii.

3. *Strîngerea rulmenţilor de la caseta sateliţilor* se face corect astfel:

— se slăbeşte cu circa $^1/_2$ rotaţie una din cele două piuliţe de reglaj;

— apoi se strînge acea piuliţă cu o cheie olandeză pînă la refuz (fără a folosi vreun prelungitor);

— aceeaşi piuliţă se deşurubează cu doi dinţi corespunzînd cu circa $^1/_8$ rotaţie;

— se controlează din nou jocul dintre pinion şi coroană.

4. *Reglajul rulmenţilor de la axele planetare* de tip complet flotant (la autocamioane) se face la fel ca la punctul de mai sus.

Toţi rulmenţii la un diferenţial trebuie să intre fără joc atît pe fusurile respective (inelul interior) cît şi în locaşul inelului exterior. În mod corect, rulmenţii se demontează şi se montează cu prese speciale. În lipsa acestora, dacă un rulment intră greu în caseta lui, operaţia se va uşura, încălzind în prealabil caseta într-un vas cu ulei cald.

Zgomote. Verificarea definitivă a reglajelor la puntea din spate se va face numai prin rodaj la banc sau printr-o *probă pe şosea.* Proba se face astfel:

— se va turna în carcasă pînă la nivel valvolină subţire (de iarnă);

— se va face proba, timp de circa $^1/_2$ oră pe o şosea asfaltată în bună stare;

— se va circula în priză directă, executînd accelerări de la 20 pînă la 60 km/h, după care se vor reduce brusc gazele, lăsînd ca viteza automobilului (nedebreiat) să scadă din nou pînă la 20 km/h;

— se va repeta de mai multe ori această operaţie ascultînd zgomotul pe care-l face puntea din spate.

Zgomotele sint de patru feluri şi anume:

a) zgomot mai puternic cînd motorul este *în tracţiune* înseamnă: joc insuficient între pinion şi coroană, sau rulmenţii casetei sateliţilor au joc prea mare;

Scanned with OKEN Scanner

b) zgomot mai puternic la mersul *în gol* înseamnă că există un joc prea mare între pinion și coroană și pericol de a se rupe dinți la pinionul de atac;

c) același zgomot *și în sarcină și în gol* înseamnă:

— crucile nu sînt compensate sau
— pinionul nu este pereche cu coroana sau
— grupul conic este foarte uzat sau
— șuruburile de strîngere ale coroanei sînt slăbite sau
— puntea din spate este uscată (nu mai are valvolină);

d) zgomotul are *o variație periodică* atunci cînd coroana este descentrată (explicații pentru identificare se găsesc mai sus la reglajul jocurilor, punctul 2).

O punte din spate bine reglată *nu produce nici un zgomot.*

Dacă după o serie de probe și reglări repetate, zgomotul nu dispare, se recomandă să se înlocuiască pinionul de atac și coroana cu altele noi.

La atelierele mari se folosesc bancuri de probe speciale pentru reglarea, punerea în sarcină și rodajul punților din spate; pinionul de atac este antrenat de către un motor electric, iar axele planetare sînt frînate cu un dispozitiv hidraulic sau electric.

Defecte

Dacă la reducerea gazelor se aude o trosnitură, cauza poate fi:

— manșonul canelat al unei cruci cardanice are joc mare;
— crucile sînt foarte uzate sau
— nu sînt bine strînse;
— flanșa pinionului de atac are joc în pană.

Dacă se aude un zgomot metalic la pornirea în viteza I, este probabil că un butuc de roată joacă pe conul axului planetar.

Dacă se aude *o bătaie* metalică ritmică, este probabil că un dinte al pinionului de atac sau de la coroană s-a rupt.

In astfel de cazuri, se recomandă să se remorce automobilul pînă la atelierul cel mai apropiat, unde se vor înlocui pinionul și coroana.

Reglajul diferențialelor cu pinion de atac în formă de melc (șnec) este mai simplu, deoarece nu se reglează decît poziția coroanei.

Suprafața de contact între melcul *S* și coroana *C*, cînd reglajul este bine făcut, trebuie să fie cea reprezentată în fig. 66.

Scanned with OKEN Scanner

Uzurile la o punte din spate bine întreţinută sînt reduse. Uzuri anormale se pot constata în primul rînd la sateliţi, acolo unde ei se reazemă pe casetă.

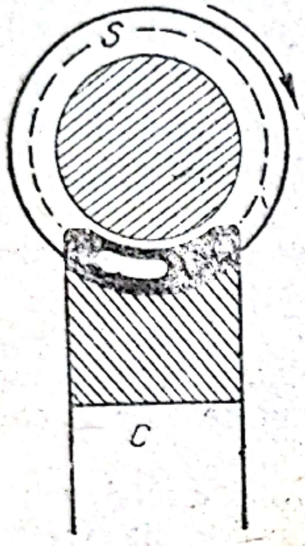


Fig. 66. Suprafaţa de contact între coroana corect reglată şi melc: *S* — melcul; *C* — coroana.

Cauzele pot fi:

— anvelopele (cauciucurile) roţilor din spate nu au aceeaşi dimensiune;

— frînele din spate lucrează inegal (blochează numai o roată);

— organele de transmisie sînt supuse la solicitări excesive (mers prin zăpadă, noroi, polei etc.);

— ungerea este insuficientă (lipsă de valvolină sau centrifugarea ei).

Există cazuri cînd sateliţii rod din casetă 3—4 mm; după aceasta, dinţii lor, călcînd numai pe vîrfuri, se rup.

Sateliţii nu sînt construiţi ca să se rotească necontenit şi repede. Efectul cel mai rău asupra lor se produce din cauza diferenţelor de diametru la roţi.

De exemplu:

— o anvelopă are dimensiunea 5,00×16;

— cealaltă are 5,50×16;

— diametrul anvelopei mari este cu circa 4% mai mare;

— la fiecare kilometru parcurs, roata mare face 500 rotaţii iar cea mică 480 rotaţii;

— la 20 rotaţii ale roţii, un pinion satelit face 40—50 rotaţii (depinde de raportul dintre pinionul planetar şi sateliţi);

— deci la 10 000 km, sateliţii fac *40 000—50 000 rotaţii inutile,* care măresc uzurile. Efecte asemănătoare se produc şi dacă anvelopele au aceeaşi dimensiune, însă au uzuri diferite.

Pinionul de atac şi coroana pot lucra în mod satisfăcător chiar dacă au uzuri importante, mergînd pînă la 0,9 mm din grosimea dinţilor.

Uzuri anormale la coroană şi pinionul de atac se produc dacă:

— se supraîncarcă autovehiculul;

— ungerea este insuficientă;

Scanned with OKEN Scanner

— materialul nu este corespunzător;
— s-au executat reglaje greşite.

Îndoiri. În urma unei lovituri laterale puternice (de exemplu de o bordură de trotuar) se poate produce îndoirea unui ax planetar.

Defectul se observă prin faptul că roata respectivă fulează (trebuie controlat dacă nu este strîmbă şi janta roţii).

Un ax planetar îndoit se poate îndrepta la strung, prin lovituri cu un ciocan greu de aramă.

Ruperi la puntea din spate se produc la: axele planetare, dinţii pinioanelor, axa sateliţilor, rulmenţi şi mult mai rar, la trompele planetare.

De obicei ruperile axelor şi dinţilor sînt cauzate de:
— smucituri (felul de a conduce sau drum greu);
— supraîncărcarea automobilului;
— trepidaţii violente din cauza ambreiajului care nu este bine reglat (cap. 52);
— jocuri prea mari în transmisie.

După ruperea unui ax planetar, automobilul nu mai poate continua drumul, deoarece transmisia puterii la roţi este întreruptă.

Locul ruperii la axele planetare poate fi:
— lîngă baza conului (de obicei din cauză că butucul nu a fost bine ajustat pe conul axului planetar);
— lîngă vîrful conului (piuliţa din vîrful axului planetar a fost strînsă insuficient);
— lîngă canelurile din pinioanele planetare (secţiune critică);
— la mijloc (dimensionare greşită, defect de material etc.);
— la autocamion se pot forfeca şuruburile de strîngere ale flanşelor de la axele complet flotante, dacă sînt din material slab;
— de asemenea, găurile din flanşe ovalizate pot provoca ruperea şuruburilor prin loviturile ce au loc la pornire.

Uneori, ruperile nu se produc dintr-o dată: axul crapă la o solicitare mare numai pe o parte din secţiune, funcţionînd mai departe în mod normal. La o a doua solicitare puternică (uneori cu cîteva luni mai tîrziu) se rupe şi restul.

În astfel de cazuri, se observă că ruptura nu are aceeaşi culoare pe toată suprafaţa. De asemenea nici structura rupturii nu este uniformă (v. cap. 76).

Temperatura are o mare influenţă asupra ruperilor. Oţelurile devin mai fragile la temperaturi scăzute. De aceea se constată

Scanned with OKEN Scanner

că 80% din ruperile la puntea din spate se produc iarna, în special dimineața la pornire (solicitări mari la temperaturi scăzute).

Reparații

De obicei, reparațiile care se fac la o punte din spate se reduc la înlocuirea unei piese rupte, după care se procedează la reglajele descrise mai sus.

Pinioanele cu dinți rupți nu se repară prin sudură deoarece:

— este imposibil să se rectifice dinții sudați;
— sudura nu are rezistența necesară;
— piesele se deformează în timpul sudării etc.

Axele planetare dacă sînt rupte între con și caneluri se pot repara cu ajutorul sudurii electrice prin rezistență („cap la cap").

Casetele sateliților se pot deforma uneori din cauza unor solicitări anormale. Deformările mici (bătăi de 0,1—0,5 mm) se pot rectifica la strung, strujind suprafața unde se prinde coroana. Dacă deformarea este mai mare, se va înlocui caseta.

Conul axei planetare prezintă mare importanță practică, deoarece 50% din ruperi se produc în acest loc.

Este de prima importanță ca butucul să calce perfect pe conul axului planetar. Pana nu are nici o valoare dacă este montată într-un con rău ajustat.

Solidarizarea principală între ax și roată se face *prin înțepenirea pe con* iar nu prin pană, care este *numai un mijloc de siguranță.*

Conul rău ajustat provoacă repede fie ruperea axului, fie măcinarea penei.

Înainte de montare se va verifica deci felul cum calcă butucul pe ax, procedînd astfel:

— se scoate pana;
— se șterge bine conul axului și al butucului;
— se unge conul cu pastă de rodat supape;
— se rotește butucul pe con de șase pînă la zece ori;
— se scoate observînd dacă a frecat peste tot;
— se continuă pînă cînd se observă că pe toată lungimea conul a fost rectificat;
— se șterge bine pasta de rodat de pe piese;
— *se unge conul* cu ulei amestecat cu grafit praf;
— se așază pana la loc;
— se montează butucul, strîngînd piulița cu toată puterea;
— se asigură piulița cu un cui spintecat.

Scanned with OKEN Scanner

Este important ca după o astfel de operaţie, la fiecare 300—500 km să se strîngă piuliţa din capul axului planetar pînă la realizarea unui parcurs de 1 500—2 000 km.

Această verificare repetată este necesară şi la automobilele noi, spre a evita slăbirea sau, eventual, ruperea axelor planetare.

Ungerea conului cu ulei grafitat este de mare ajutor spre a putea demonta cu uşurinţă butucul la o viitoare reparaţie. Conul uns nu alunecă de loc dacă este bine ajustat şi dacă piuliţa este strînsă puternic. Dacă nu este uns, conul va rugini după cîtăva vreme, îngreunînd munca la o demontare ulterioară.

Este necesar să se folosească o *presă de roţi,* oricînd se scoate un butuc de pe conul unui ax planetar.

Nu se admite să se bată cu ciocanul în capul axului, deoarece se deteriorează filetul.

In cazul defectării pinionului de atac sau a coroanei *se vor înlocui ambele piese.*

Pinionul de atac şi coroana respectivă formează totdeauna o pereche, deoarece la uzina constructoare *sînt rodate împreună* la o maşină specială.

In depozitele cu piese de schimb, fiecare pinion de atac este legat cu o sîrmă de coroana respectivă, iar ambele piese sînt marcate cu acelaşi număr de serie.

Scoaterea unui ax planetar rupt departe de con constituie o problemă destul de grea.

In astfel de cazuri se procedează astfel:

— partea punţii din spate unde este axul rupt se coboară mai jos decît cealaltă;

— se îndoaie în formă de spirală o bucată de sîrmă de fier de 3—6 mm grosime, astfel încît să poată intra peste capătul axului rămas în carcasă;

— se împinge sîrma pe ax, ţinînd-o cu mîna de un capăt;

— se porneşte motorul lăsîndu-l să meargă încet în gol;

— se angajează în viteza I fără a accelera motorul;

— axul, învîrtindu-se, începe a ieşi din caseta sateliţilor, după care se scoate din puntea din spate cu ajutorul sîrmei;

— în acelaşi scop se poate folosi un magnet. Dacă bucata de ax nu iese din pinionul planetar, se poate încerca să fie împinsă din sens opus după ce se demontează şi celălalt ax planetar. (Se va folosi o vergea de oţel suficient de subţire pentru a putea trece pe lîngă axul sateliţilor).

Scanned with OKEN Scanner

La axele planetare se admite un joc axial de 0,1—0,2 mm (care se poate măsura cu un comparator).

Pinioanele satelite pot juca pe axul lor 0,1—0,2 mm. Același joc maxim se admite între pinioanele planetare și locașul lor din caseta sateliților. În lipsă de piese originale noi, aceste jocuri se pot reduce prin cromaj dur și rectificare.

Dacă pinioanele au ros din casetă, se pot așeza în spatele lor șaibe de alamă, avînd grijă ca pinioanele să se angreneze corect și să se poată roti ușor.

Coroana trebuie să stea totdeauna în stînga pinionului de atac (privind în sensul de mers al automobilului).

Există unele tipuri de diferențial la care grupul cu pinioane, avînd găurile de prindere așezate simetric, se poate monta din greșală cu coroana în dreapta pinionului (în urma unei astfel de greșeli, mersul se inversează și mașina va avea, de exemplu, patru viteze înapoi și una singură înainte).

Ungerea diferențialului se face de obicei cu valvolină sau, uneori, cu ulei gros de motor.

De observat că în diferențial pelicula de ulei trebuie să reziste la presiuni mult mai mari decît în motor: circa 3 000 kg/cm² între dinți, față de 100—200 kg/cm² în lagărele de bielă.

La grupurile conice cu dantură hipoidă, producîndu-se între dinți frecări mai mari decît la cele cu pinionul de atac la centru, valvolina aflată în punctele de contact se încălzește mai mult, se oxidează (se arde) și ungerea suferă. De aceea se folosesc valvoline speciale, care pot rezista la presiuni mari, fiind amestecate cu diverse săpunuri cu bază de plumb și alte adaosuri (aditivi antigripanți). În timpul funcționării, datorită oxidărilor produse în locurile de mare presiune, valvolina începe a pierde calitățile de ungere, cauzînd apoi uzuri mai rapide. De aceea se recomandă să se schimbe valvolina la fiecare 10 000—12 000 km. De asemenea iarna se va folosi o valvolină cu o viscozitate mai scăzută, deoarece altfel, valvolina vîscoasă absoarbe o parte din puterea motorului, consumul de benzină crește, iar pinioanele și rulmenții se ung insuficient. Nivelul corect al valvolinei în puntea din spate este foarte jos și anume atît cît partea de jos a dinților coroanei să treacă prin valvolină.

Nivelul este corect atunci cînd valvolina curge foarte puțin pe la bușonul de umplere (cînd acesta este scos).

Este necesar a se folosi valvolină de același tip, deoarece în caz contrar apare riscul ca aditivii să se precipite.

Scanned with OKEN Scanner

Grafitul coloidal este folositor la ungerea diferenţialului. Se poate adăuga în doză mai mare decît la motor: 6—8 cm³ la 1 kg valvolină.

Tracţiunea pe roţile din faţă este aplicată la foarte puţine modele de autoturism. Astfel de vehicule dau impresia că „trag" mai bine în viraj.

Aceasta se explică prin faptul că la orice curbă, roţile din faţă parcurg un drum mai lung decît cele din spate. Deci pentru aceeaşi viteză a automobilului, motorul cu tracţiunea în faţă va avea în curbe o turaţie mai mare decît cel cu tracţiunea în spate (fig. 67).

Turaţia mărită echivalează, de obicei, cu o creştere a puterii. Rezultă că la mersul în curbe cu tracţiunea în faţă, automobilul se comportă ca şi cum conducătorul ar schimba raportul din viteza a IV-a în viteza a III-a.

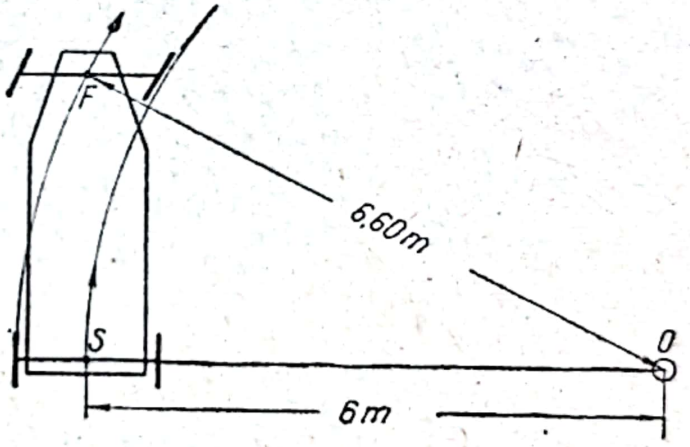


Fig. 67. Raza *OF* este mai mare decît raza *OS*.

La mersul în curbe pronunţate, diferenţele sînt simţitoare. Astfel, în exemplul din fig. 67, raza *OF* este cu 10% mai mare decît raza *OS* a traiectoriei centrului axei roţilor din spate. Deci, în acest exemplu, motorul va avea o turaţie cu 10% mai mare decît la un autovehicul avînd tracţiunea pe roţile din spate.

De exemplu, de la 3 000 rot/min la mers în linie dreaptă trece la 3 300 rot/min la mers în curbă, dînd putere mai mare şi impresia de tracţiune sporită.

Efecte ciudate. Uneori la automobilele cu frînă de mînă pe cardan se poate observa un fenomen curios la prima vedere, datorit acţiunii diferenţialului şi anume: dacă o roată rulează pe gheaţă şi cealaltă calcă pe teren mai aderent, se constată că la aplicarea frînei de mînă, roata de pe gheaţă *se roteşte înapoi în timp ce automobilul merge înainte.*

Fenomenul este uşor explicabil (fig. 51): caseta sateliţilor fiind blocată într-o poziţie dată, roata cu aderenţă mai mare la

Scanned with OKEN Scanner

sol, care se învîrteşte normal, roteşte în sens invers, prin intermediul sateliţilor, roata cu aderenţă mai mică.

Ceva asemănător se poate produce şi atunci cînd se încearcă a porni prin remorcare un motor care a stat în frig şi nu poate fi învîrtit: roata de pe teren mai alunecos se roteşte înapoi în timp ce automobilul merge înainte.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 56

CADRUL

Cadrul sau rama constituie una din părţile cele mai importante ale oricărui automobil, deoarece pe el se fixează toate organele principale (motorul, caroseria, transmisia etc.).

In limbajul curent, prin cuvîntul şasiu se înţelege numai cadrul sau rama din tablă de oţel, care susţine caroseria şi motorul. Totuşi, şasiul înglobează următoarele părţi:

— cadrul propriu-zis (rama) împreună cu barele de protecţie;

— suspensia, compusă din arcuri, amortizoare, cauciucuri, pîrghii etc.;

— mecanismul de direcţie;

— sistemul de frînare;

— roţile;

— sistemul de ungere a articulaţiilor;

— instalaţia electrică.

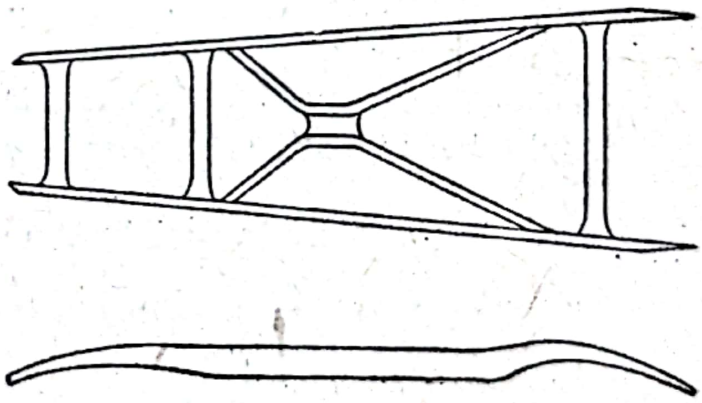


Fig. 68. Cadrul obişnuit de autoturism.

Cadrul trebuie să îndeplinească anumite condiţii de rezistenţă şi rigiditate şi să aibă greutate mică.

Tipuri. Modelul cel mai răspîndit este format din două grinzi numite lonjeroane, construite din tablă de oţel, legate între ele prin trei, patru traverse; uneori cadrul este întărit cu două diagonale încrucişate, cu o îmbinare centrală în formă de X (fig. 68).

Scanned with OKEN Scanner

De obicei cadrul este mai îngust în față, spre a permite un „bracaj" cît mai favorabil al roților la viraje. Prin „bracaj" se înțelege unghiul sub care roțile din față se pot deplasa la dreapta sau la stînga.

Elementele cadrului sînt în majoritatea cazurilor construite din tablă de oțel îndoită la presă, prin ambutisare cu secțiune în U (ca forma *A* din fig. 69).

Tendința actuală este de a se folosi profile de secțiune închisă (*B*, *C*, *D*, *E*, *F*, din fig. 69) în special la autoturisme.

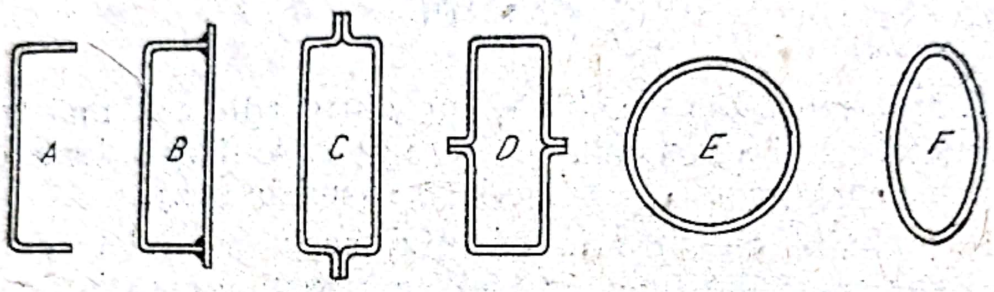


Fig. 69. Tipuri de profile pentru elementele cadrului.

De obicei longeroanele au la mijloc un profil mai mare, corespunzînd cu regiunea unde solicitările sînt maxime.

La unele automobile, (fig. 70) cadrul este redus la un singur tub central (ca la autoturismele Tatra și Skoda și la autocamioanele Tatra).

Alt tip de cadru mai puțin răspîndit este *cadrul-platformă*, folosit la unele tipuri de autoturisme.

De asemenea, la cîteva tipuri de autoturisme nu există cadru de loc, rolul lui fiind luat de caroserie. Aceste caroserii se numesc *portante*.

Această construcție este posibilă numai în cazul caroseriilor închise.

Îmbinările între diferitele elemente ale cadrului se fac în trei moduri:

— prin nituire (majoritatea);
— prin sudare (utilizată din ce în ce mai mult);
— prin legături elastice (cu buloane, arcuri și piese de cauciuc).

La unele autoturisme moderne, traversa din față a cadrului, care constituie baza sistemului de suspensie a roților independente, nu este fixată direct pe longeroane, ci este prinsă printr-o legătură elastică cu șaibe și *plăci intermediare de cauciuc*.

Scanned with OKEN Scanner

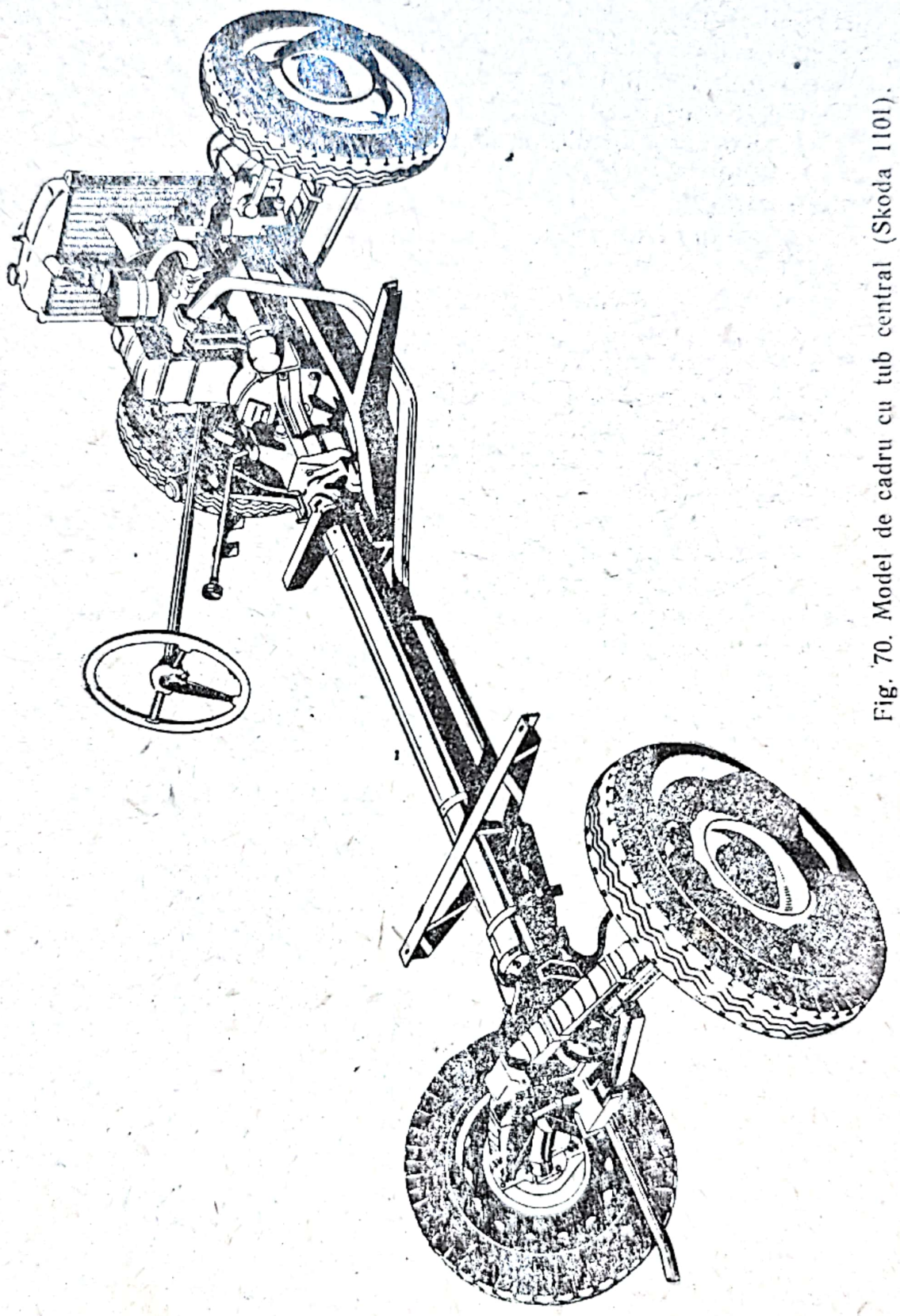


Fig. 70. Model de cadru cu tub central (Skoda 1101).

Scanned with OKEN Scanner

Avantajele legăturilor elastice sînt: reducerea trepidațiilor cadrului, a pericolului de rupere, a uzurilor la articulațiile suspensiei, a zgomotelor și a vibrațiilor caroseriei.

În acest capitol este necesar să se descrie diversele feluri în care pot fi așezate motorul și transmisia (fig. 71).

Se deosebesc următoarele sisteme:

— motorul în față, roțile motoare în spate, transmisia de-a lungul cadrului, — sistemul cel mai răspîndit (fig. 71, *A* și *B*);

— motor, transmisie și roți motoare în față (fig. 71, *C*, *D*, *E*, *F*);

— motor, transmisie și roți motoare în spate (fig. 71 *G*, *H*, *I*, *K*).

Cadrul este solicitat la încovoiere (flexiune) și răsucire (torsiune). De asemenea cadrul este supus la trepidații datorite vibrațiilor produse de motor în timpul funcționării.

În general cadrul rezistă bine la încovoiere, însă mult mai puțin la răsucire.

Acest lucru se poate constata ușor în atelier, atunci cînd cadrul este gol și așezat pe podea.

Deși pare rigid, totuși dacă se va ridica numai un colț de la pămînt, se va observa că colțul alăturat nu se deslipește de podea, decît după ce colțul ridicat ajunge la 10—20 cm înălțime (după caz).

Răsucirea cadrului este dăunătoare în special la autoturisme, deoarece periclitează stabilitatea și contribuie la distrugerea rapidă a caroseriei.

Un cadru flexibil poate intra în mișcare vibratorie, întocmai ca un arc neamortizat.

Pentru a-i mări rigiditatea, cadrul se construiește după caz cu traverse diagonale, lonjeroane cu secțiune închisă, traverse tubulare etc. O rigiditate mărită a fost obținută și prin caroseriile fără cadru (autoportante).

La autocamioane, deformațiile elastice produse de flexiuni ale șasiului sînt inevitabile, date fiind lungimea și sarcinile mari pe care trebuie să le suporte.

Dacă s-ar încerca să se realizeze un cadru de camion lipsit de flexibilitate, pericolul de rupere ar fi foarte mare. De aceea flexibilitatea este o condiție constructivă a șasiurilor de autocamion.

Acesta este unul din motivele pentru care caroseriile de autocamion durează mult mai puțin decît cele de autoturism.

Lungimea cadrului este foarte variabilă, începînd de la 2 m la autoturismele mici, pînă la 10 m, la autocamioanele grele.

Scanned with OKEN Scanner

De obicei în dreptul axelor, cadrul este curbat în scopul de a coborî centrul de greutate al automobilelor (surbesaj).

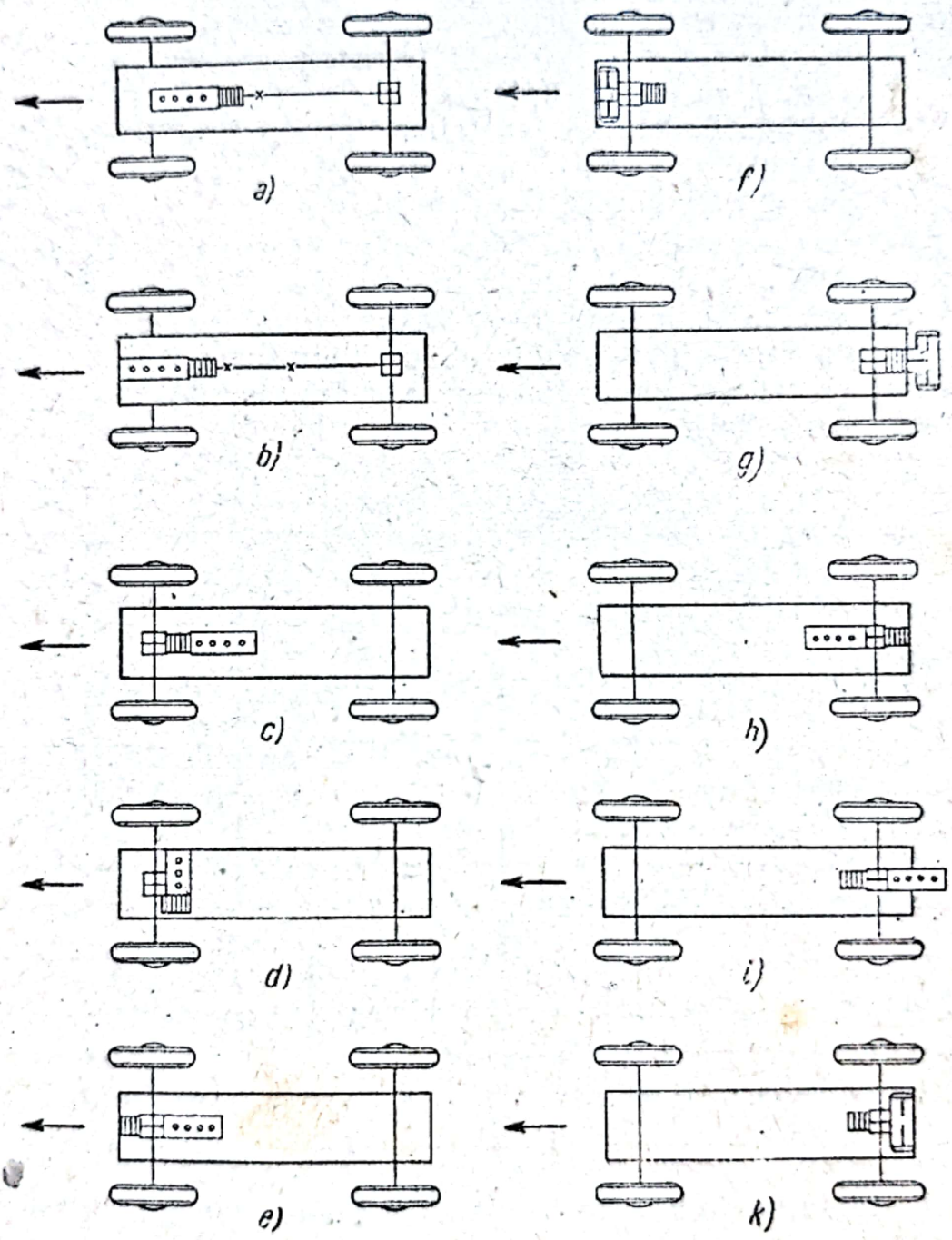


Fig. 71. Sisteme de aşezare a motorului şi transmisiei.

Autoturismele moderne bine concepute au centrul de greutate sub centrul de răsturnare. (Centrul de răsturnare este punctul cel mai de jos al maşinii, de unde, dacă s-ar trage lateral, maşina s-ar putea răsturna).

Scanned with OKEN Scanner

Caracteristicile practice principale ale unui şasiu sînt:

— distanţa între roţile din faţă (ecartamentul) sau distanţa dintre centrele petelor de sprijin pe pămînt ale roţilor din faţă, care este de circa 1,40 m pentru autoturisme;

— distanţa dintre roţile din spate, care poate fi mai mare, mai mică sau egală cu cea din faţă;

— distanţa dintre osii (ampatament) care este de circa 3 m la autoturisme;

— distanţa minimă de la sol;

— raza minimă de viraj care depinde de unghiul maxim de bracaj al roţilor şi de distanţa dintre osii.

Distanţa minimă de la sol (punctul cel mai de jos de sub şasiu) se află de obicei fie la mijlocul punţii din spate, fie între roţile din faţă şi este de circa 150 mm la autoturisme şi 200 mm la autocamioane (tabela 4).

Tabela 4

Caracteristicile şasiului

Specificaţie	Autoturisme	Autocamioane
Distanţa dintre roţile din faţă (ecartament)	1 100—1 500 mm	1 100—2 120 mm
Distanţa dintre roţile din spate (ecartament)	1 080—1 520 mm	1 200—1 800 mm
Distanţa dintre osii (ampatament)	2 000—3 800 mm	2 000—8 000 mm
Raza minimă de viraj	4—7,50 m	6—12 m
Distanţa minimă de la sol . . .	120—230 mm	145—360 mm

Distanţa minimă de la sol prezintă importanţă practică pentru circulaţia pe şosele foarte rele, pe zăpezi sau noroaie mari precum şi la mersul pe drumuri cu făgaşe adînci.

Autoturismele care au ecartament mai mare la osia din faţă, prezintă o stabilitate mai bună la mersul în curbe.

Ruperi. Punctele slabe unde cadrul se poate rupe sau deteriora sînt:

Scanned with OKEN Scanner

— aproape de mijloc (solicitări maxime);
— lîngă suporţii din spate ai motorului;
— în locurile unde se prind amortizoarele;
— în locurile unde sînt fixate urechile pentru arcuri;
— acolo unde se prind barele de protecţie.

Ruperile la lonjeroane se repară în condiţii bune cu ajutorul sudării electrice. Este necesar să se procedeze la sudare imediat ce se observă o crăpătură cît de mică.

De obicei, locul rupt trebuie întărit (ranforsat) cu un adaos din tablă de aceeaşi grosime.

Fig. 72, *B*, reprezintă o reparaţie necorespunzătoare la care cadrul se poate rupe la capetele adaosului unde există o diferenţă bruscă de rezistenţă.

Reparaţia raţională se face ca în fig. 72, *A*, unde adaosul are rezistenţa progresivă necesară.

Desigur că este mai practic să se întărească cadrul înainte de a se rupe în punctele slabe, cunoscute în urma ruperilor apărute la alte automobile de acelaşi model.

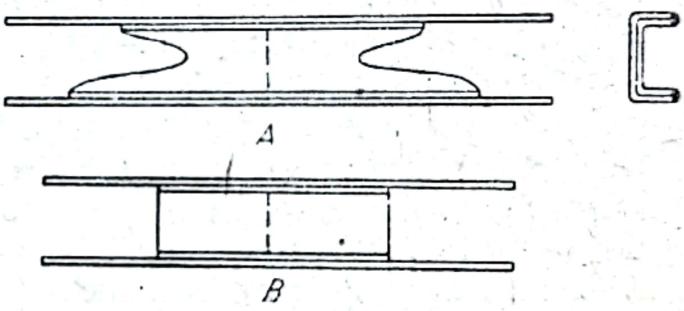


Fig 72. Reparaţii la ruperea cadrului.

Un procedeu rapid, pentru întărirea preventivă a cadrului este acela de a folosi o bucată de oţel rotund (de exemplu oţel beton) cu diametrul de 15—20 mm.

Aceasta se va aşeza în interiorul lonjeronului şi se va suda electric pe ambele părţi, avînd grijă ca lungimea sudurii la partea superioară să se întindă pînă la 5—6 cm de la capete (fig. 73).

Altă defectare gravă a cadrului este *deformarea* în urma unei loviri sau tamponări.

În astfel de cazuri, partea deformată se îndreaptă cu lovituri de ciocan la rece, sau la cald, folosind o lampă de benzină.

Dacă deformarea este gravă, este uneori necesar să se demonteze toate instalaţiile de pe cadru, spre a-l putea îndrepta şi *a-l controla la echer.*

Controlul se face astfel:

— se întinde o sîrmă în diagonală între colţurile cadrului, însemnîndu-se lungimea *D*;

— se întinde sîrma pe cealaltă diagonală, controlînd dacă lungimea este aceeaşi;

— nu se admit diferenţe mai mari decît $D/1\,000$ (de exemplu dacă diagonala are 5 m, diferenţa maximă este $5\,000/1\,000 = 5$ mm);

— apoi se aşază cadrul pe o podea perfect plană (preferabil de ciment);

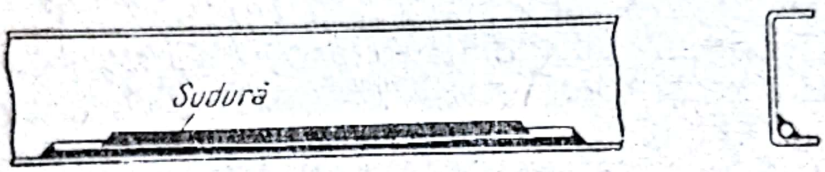


Fig. 73. Întărirea preventivă la cadru.

— se ridică fiecare din cele patru colţuri ale cadrului (unde se prind barele de protecţie), observînd momentul cînd se dezlipeşte de la pămînt colţul alăturat;

— diferenţele între ridicări la cele două colţuri din faţă (sau din spate) nu trebuie să fie mai mari decît 20%. De exemplu: un colţ se dezlipeşte cînd celălalt s-a ridicat cu 16 cm, iar acesta se dezlipeşte cînd cel de alături s-a ridicat cu 19 cm. Diferenţa dintre 16 şi 19, fiind mai mică decît 20%, este admisibilă.

Dacă diferenţele sînt mai mari, cadrul este răsucit sau reparat greşit. Spre a-i mări rezistenţa la flexiuni, se pot adăuga una sau două *traverse tubulare* (folosind ţevi de diametru cît mai mare) fixate între lonjeroane prin sudare.

Alt defect care apare la cadru este dizlocarea sau chiar ruperea niturilor. Acest defect se produce în mod inevitabil la autocamioanele care circulă pe şosele foarte rele sau pe şantiere.

Dizlocarea unui nit se constată imediat, prin faptul că în jurul lui apare un cerc de rugină sau se observă că vopseaua este sărită. Trebuie să se procedeze de urgenţă la înlocuirea lui, deoarece un nit slab *ovalizează* găurile din cadru şi astfel, reparaţia va fi mult mai anevoioasă (rectificarea găurilor şi introducerea unor nituri mai groase). Cînd se înlocuiesc niturile la un cadru, se recomandă să bată *nituri reci*. Dacă sînt bătute calde, cum se procedează de obicei, ele rămîn cu o tensiune prea mare şi pericolul de a se rupe creşte. În nici un caz nu se vor monta şuruburi în loc de nituri.

Rugina. După mulţi ani de funcţionare, şasiul poate să fie complet mîncat de rugină. De aceea este recomandabil ca o dată pe an cadrul să fie curăţit şi vopsit.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul de ungere. Diferite articulaţii ale şasiului pot fi prevăzute cu:

— ungătoare independente;
— sistem de ungere central;
— ungere cu picături de ulei;
— sau pot fi lipsite de ungere (bucşe de cauciuc).

Pistolul sau pompa pentru ungere manuală (Tecalemit) împinge unsoarea prin ungător cu o presiune de 100—300 at.

Un dezavantaj al ungătoarelor este faptul că în timpul mersului poate intra noroi în orificiile pentru ungere; din această cauză, atunci cînd se face ungerea se introduce nisip în articulaţiile respective. De aceea este bine ca ungătoarele să fie acoperite cu *mici capace din cauciuc sintetic* (căciuliţe); astfel nu se mai pierde timp cu ştersul ungătoarelor şi se evită introducerea de nisip în articulaţii (fig. 74).

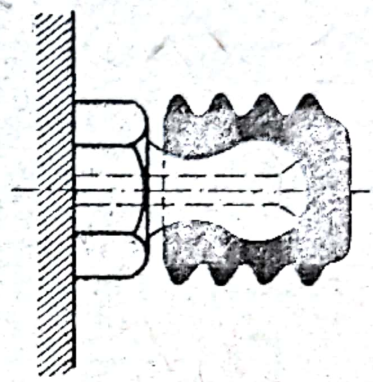


Fig. 74. Ungător acoperit.

Sistemul de ungere centrală (prin o singură apăsare a unei pedale) este comod, însă prezintă unele dezavantaje:

— necesită o instalaţie complicată;
— ţevile se pot slăbi, înfunda, turti sau rupe;
— şasiul este controlat mai rar.

In adevăr, în cazul ungerii manuale se face în fiecare săptămînă cu ocazia acestei operaţii, în mod automat, şi cîte o inspecţie pe dedesubt a şasiului, ceea ce nu se întîmplă dacă maşina are ungere centrală.

Tendinţa actuală este de a se folosi la maximum articulaţiile uscate (de cauciuc), lăsînd ca cele cîteva ungătoare care mai rămîn, să fie unse manual.

CAPITOLUL 57

SUSPENSIA

Prin suspensie se înţeleg toate organele şi piesele care au drept rol să împiedice ca persoanele sau încărcătura să fie zguduite de trepidaţiile cauzate de denivelările drumului.

Organele suspensiei sînt:

— arcurile (care amortizează loviturile mari);

— cauciucurile (care amortizează efectul denivelărilor mici);

— amortizoarele (care frînează oscilaţiile arcurilor);

— pernele (pentru persoane);

— tampoanele, bucşele şi plăcile de cauciuc pe care stau uneori arcurile.

Acest capitol tratează despre organele principale ale suspensiei, care sînt *arcurile*.

Arcurile folosite la suspensie sînt de patru feluri:

— arcuri cu foi suprapuse (cele mai răspîndite), care lucrează în special la încovoiere;

— arcuri elicoidale, care lucrează la comprimare;

— bare de torsiune lucrînd la răsucire;

— cilindri sau burdufuri conţinînd aer;

— plăci elastice din cauciuc (supuse la tensiune, la torsiune sau, mai rar, la compresiune).

Cauciucul rezistă la tensiune pînă la 250 kgf/cm² şi la compresiune pînă la 1 200 kgf/cm².

Arcurile obişnuite cu foi suprapuse se mai numesc şi *arcuri semieliptice*, deoarece au o formă asemănătoare unei jumătăţi de elipsă.

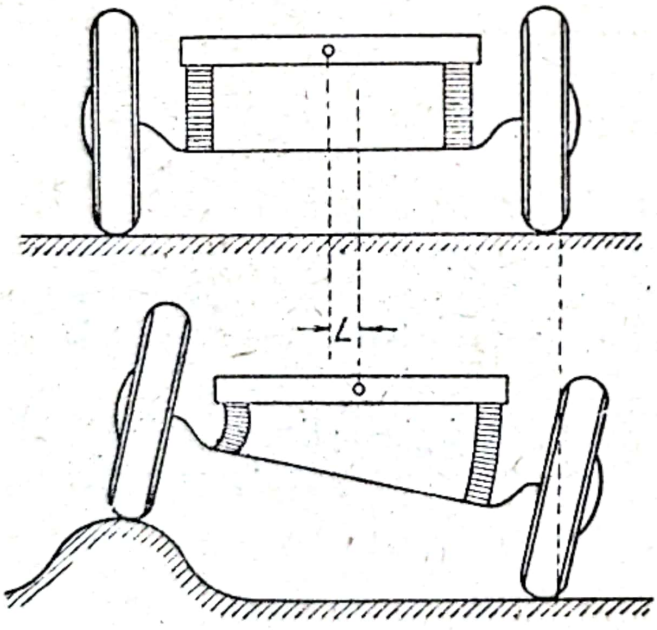


Fig. 75. Suspensia cu osie rigidă provoacă deplasarea laterală a automobilului la trecerea denivelărilor (distanţa *L*).

De obicei arcurile cu foi suprapuse îndeplinesc, pe lîngă funcţiunea lor principală, şi alte roluri ca:

— menţinerea axelor şi roţilor pe traiectorie;

— preluarea forţelor laterale în curbe;

— transmiterea de la roţi la şasiu a forţei de tracţiune;

— preluarea forţelor de frînare.

Celelalte feluri de arcuri nu au alt rol, decît suspensia.

Există multe moduri de amenajare a suspensiei.

Sistemul cu patru arcuri semieliptice se aplică încă la aproape toate autocamioanele.

Scanned with OKEN Scanner

La autoturisme, în ultimii 15—20 de ani suspensia a început să se modifice, adoptîndu-se aşa-numita suspensie independentă.

Roţile sînt independente atunci cînd deplasările lor nu se influenţează una pe alta.

Atunci cînd o roată legată de o osie rigidă (fig. 75) trece peste o denivelare, se produc următoarele efecte negative:

— se deplasează şi roata cealaltă;
— şasiul se deplasează lateral (*L* din fig. 75);
— roţile din faţă au tendinţa să oscileze;
— osia se deplasează de la poziţia normală, cauzînd o deviere a direcţiei (*a* din fig. 76);
— piesele nesuspendate au inerţie mare.

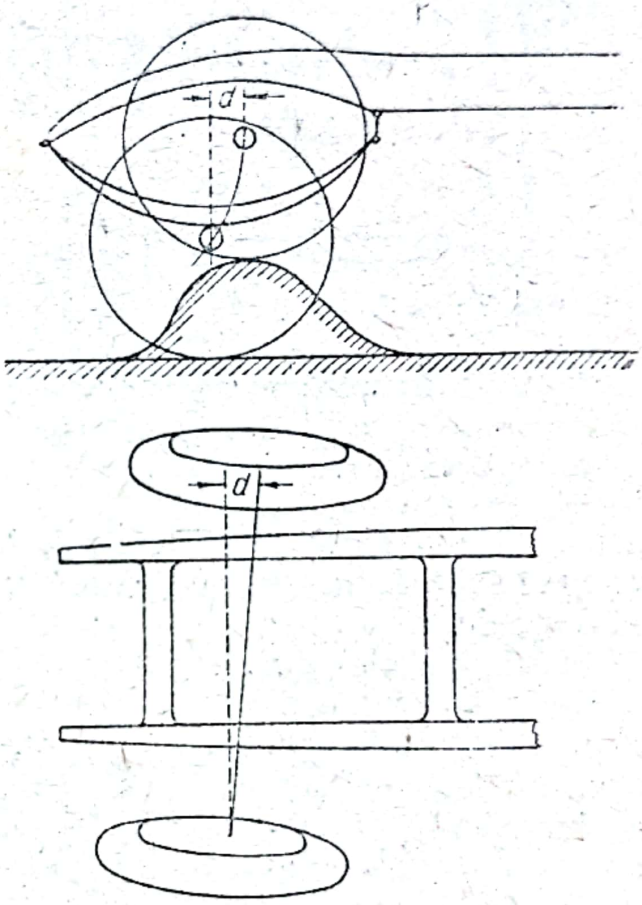


Fig. 76. Devierea axei şi roţilor de la direcţia de mers, în cazul suspensiei cu osie rigidă.

Adoptînd roţile cu suspensie independentă, se evită toate dezavantajele semnalate mai sus (fig. 77).

Majoritatea autoturismelor moderne sînt echipate cu suspensie mixtă, amenajată astfel:

— la spate osie rigidă (puntea din spate pe arcuri cu foi);
— în faţă roţi independente, folosind arcuri elicoidale (fig. 78);
— stabilizator cu torsiune la suspensia din faţă;
— amortizoare hidraulice cu dublă acţiune la toate roţile.

Spre deosebire de piesele suspendate, cele *nesuspendate* sînt acelea care nu se bucură decît de amortizarea relativ redusă pe care o realizează cauciucurile.

Piesele nesuspendate sînt:

— anvelopele şi camerele;
— roţile, butucii, rulmenţii etc.;

Scanned with OKEN Scanner

— tamburii, saboţii, flanşele etc.;
— articulaţiile de suspensie;
— o parte din arcuri şi amortizoare;
— o parte din articulaţiile de direcţie;
— osia (dacă există).

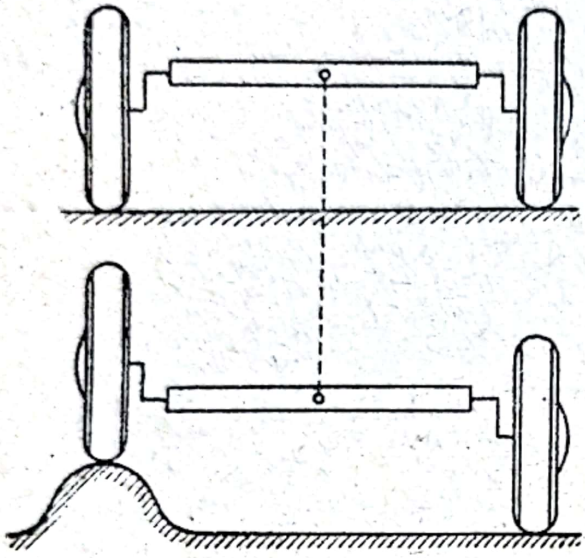


Fig. 77. Roţi cu suspensie independentă la trecerea peste o denivelare.

Este important să se ştie că *greutatea pieselor nesuspendate trebuie să fie cît mai redusă.*

Cu cît aceste piese sînt mai uşoare, cu atît suspensia este mai bună. Şi din acest punct de vedere, suspensia cu osie rigidă este dezavantajoasă deoarece:

— osia este o piesă masivă şi grea (puntea din spate este şi mai grea);

— la arcurile cu foi tocmai partea cea mai grea (mijlocul gros şi bridele) lucrează ca o piesă nesuspendată, iar părţile cele mai uşoare, capetele subţiri, lucrează ca piese suspendate, fiind legate articulat de şasiu.

Osiile (axele) din faţă, rigide, sînt construite din oţel special, avînd de obicei secţiunea în H: în unele cazuri, sînt executate din ţeavă.

Totdeauna, partea lor de la mijloc este curbată în jos, pentru a lăsa un loc convenabil pentru motor şi pentru prinderea arcurilor.

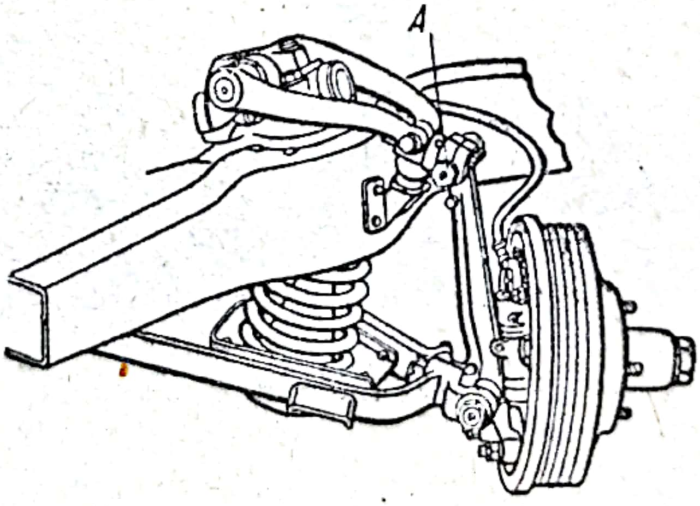


Fig. 78. Dispozitiv obişnuit de suspensie independentă a roţilor din faţă.

Arcul cu foi suprapuse este compus din 4—15 lame din oţel special de arcuri (fig. 79). Foile de lun-

Scanned with OKEN Scanner

gimi diferite sînt curbate (arcuite) şi trebuie să stea în contact pe toată suprafaţa lor (*D* din fig. 79).

Cînd arcul nu este montat la şasiu, foile sînt ţinute strîns de bulonul de centru *B*.

Foaia cea mai lungă (*A* din fig. 79), numită foaia principală (oberlag), are la capete două urechi *C* în care sînt montate bucşele pentru bolţurile de articulaţie.

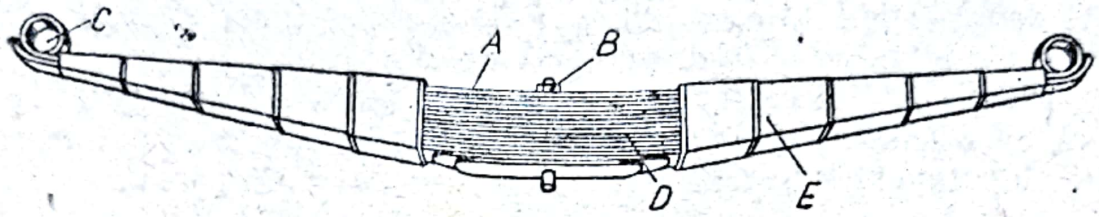


Fig. 79. Arc cu foi suprapuse.

Arcurile de autoturisme sînt uneori învelite într-o îmbrăcăminte specială de tablă *E*, în scopul de a se păstra unsoarea şi de a le feri de apă şi noroi (huse de arcuri).

Dacă nu au această îmbrăcăminte, arcurile trebuie să aibă brăţări mici care să menţină foile în poziţia corectă (*C* din fig. 81).

La unele autocamioane (ZIS-150), arcul nu are bulon de centru.

La acestea, foile au la mijloc cîte o adîncitură, ca un semn adînc de „cherner", care le ţine la centru (fig. 80) Prin aceasta se înlătură pericolul ruperii bulonului de centru, iar foile nu se mai pot rupe de la mijloc, fiindcă nu mai au gaura pentru bulon, care le reduce secţiunea şi deci le micşorează rezistenţa.

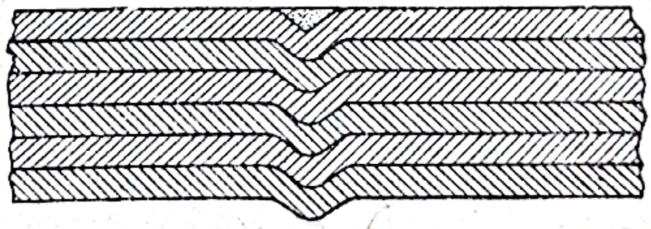


Fig. 80. Arc cu foi multiple fără bulon de centru.

Arcurile cu foi multiple pot fi: întregi (semieliptice) şi jumătăţi de arc (sfert de elipsă).

Un arc mai lung cu foi mai subţiri este mai elastic decît un arc scurt sau cu foi groase.

Urechile anterioare ale foilor principale au mare importanţă, deoarece ele folosesc la:

— transmiterea forţelor de frînare la şasiu;

— transmiterea forţelor de împingere dinspre arcurile din spate (în cazul transmisiei fără trompă cardanică);

— menţinerea osiilor în poziţia normală.

Întrucît ruperea acestor urechi este gravă, s-au luat unele măsuri de siguranţă. Astfel, la multe arcuri, foaia a doua (fig.81), este şi ea curbată (urechea este dublă). La unele autocamioane, chiar şi foaia a treia este curbată peste ureche (GAZ-51). Oscilaţiile arcului provoacă deplasări în lung ale foilor. Pentru a permite deplasările fără ca urechile să fie forţate, foaia a doua este întreruptă intenţionat în dreptul bulonului de centru.

Piesele *A* sînt ceva mai groase decît foaia a doua (fig. 81). Deci, deşi bridele *B* sînt strînse, foaia a doua *D* poate aluneca între ele, atunci cînd arcul oscilează.

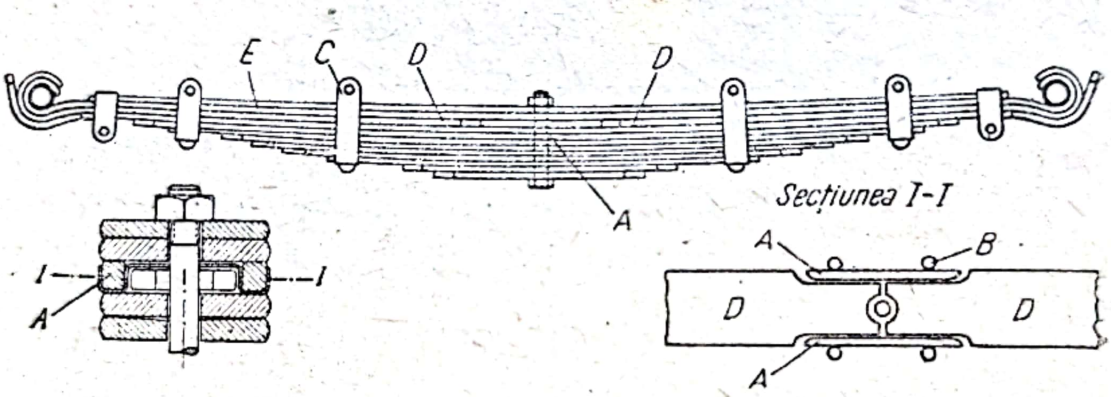


Fig. 81. Arc cu foaia a treia întreruptă (GAZ-67).

Foile de arc sînt de patru feluri (fig. 82):

— normale *A*, cu secţiune dreptunghiulară;

— subţiate la mijloc *B*, păstrînd mai bine unsoarea;

— cu un canal central *C* şi nervura corespunzătoare pentru menţinerea foilor;

— subţiate la margini *D*.

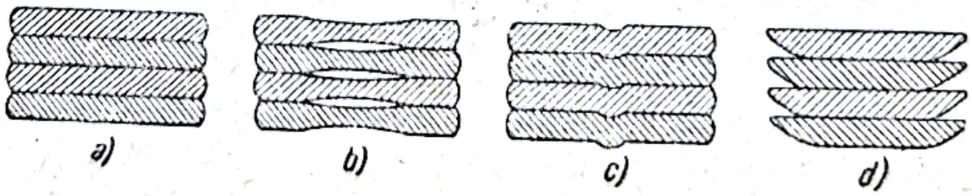


Fig. 82. Tipuri de foi de arc uzuale.

La o foaie de arc sub sarcină, materialul de la faţa superioară este supus la întindere, iar la faţa inferioară este supus la comprimare.

Scanned with OKEN Scanner

Oţelul rezistă mai bine la comprimare decît la întindere. De aceea se observă că totdeauna crăpăturile la foile de arc pornesc de la faţa de sus care este supusă la întindere. Spre a egaliza într-o oarecare măsură rezistenţa, s-au construit foi la care suprafaţa supusă la întindere este mai lată decît suprafaţa comprimată (*D* din fig. 82); astfel arcurile sînt mult mai durabile.

Alt procedeu modern de a mări rezistenţa foilor de arc constă în bombardarea cu alice de oţel a suprafeţelor supuse la întindere.

Arcurile cu foi pot fi aşezate longitudinal sau transversal, după felul construcţiei. La unele arcuri transversale (la şasiul cu roţi independente), foaia principală este dublată cu o foaie de siguranţă prevăzută cu urechi mai largi, pentru a preveni accidente grave, cînd s-ar rupe o ureche de la foaia principală.

Unele arcuri cu foi multiple au deasupra lamei principale una sau două *contrafoi, arcuite invers,* care frînează tendinţa de revenire prea bruscă a arcului (fig. 81, *E*).

La majoritatea autocamioanelor există mari diferenţe între greutatea camionului gol şi greutatea camionului complet încărcat.

Dacă suspensia s-ar face cu cîte un singur arc, automobilul s-ar zdruncina prea tare, atunci cînd circulă gol sau cu încărcătură redusă. Aceste maşini au nevoie de arcuri speciale care să fie mai rigide la sarcină mare şi mai puţin rigide la sarcini reduse.

În acest scop se aplică una dintre următoarele soluţii:

— suspensie cu arc suplimentar (numit contraarc);

— arc cu foi de rezervă;

— arc de lungime variabilă;

— alte dispozitive de suspensii cu rigiditate variabilă (descrise la sfîrşitul acestui capitol).

Arcul suplimentar intră în funcţiune numai atunci cînd camionul este încărcat (fig. 83).

Arcul cu foi de rezervă reprezintă o soluţie asemănătoare (fig. 84), cu deosebire că arcul suplimentar este mai mic şi aşezat sub arcul principal.

Arcurile cu lungime variabilă nu au cercei; capătul lor liber este curbat şi alunecă pe o patină (*A* din fig. 85).

Cînd maşina este mai încărcată, lungimea arcului se reduce (cu *D-d*) şi arcul devine mai rigid.

Arcurile aşezate ca în fig. 86 cu foaia principală dedesubt (jos) se numesc arcuri „cantilever", şi asigură o suspensie bună, datorită faptului că greutatea nesuspendată este redusă (partea centrală a arcului fiind articulată la şasiu).

Scanned with OKEN Scanner

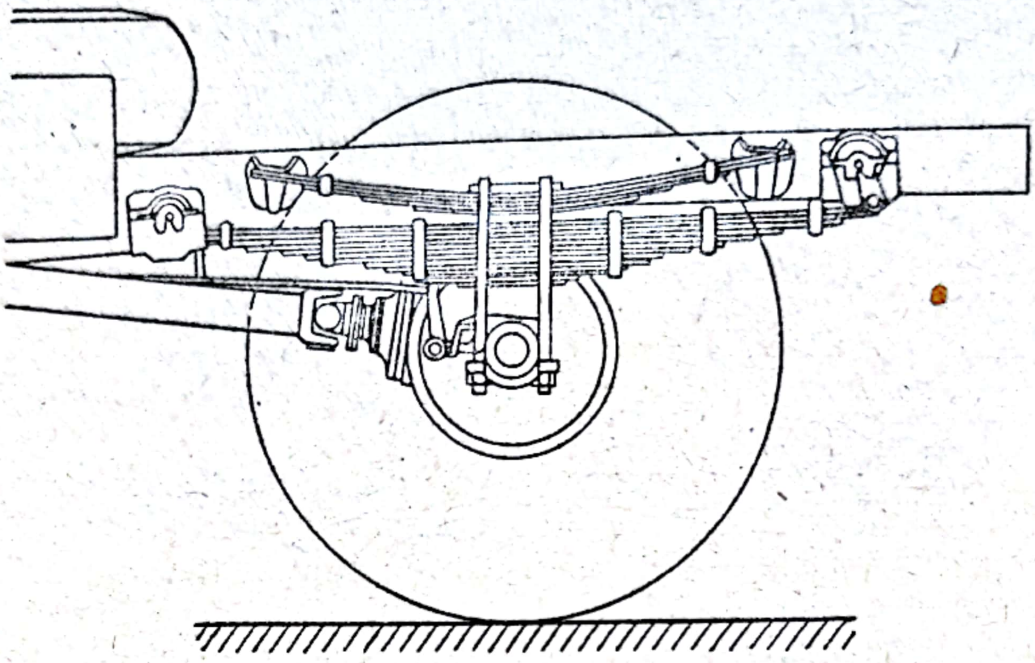


Fig. 83. Suspensie cu arc suplimentar.

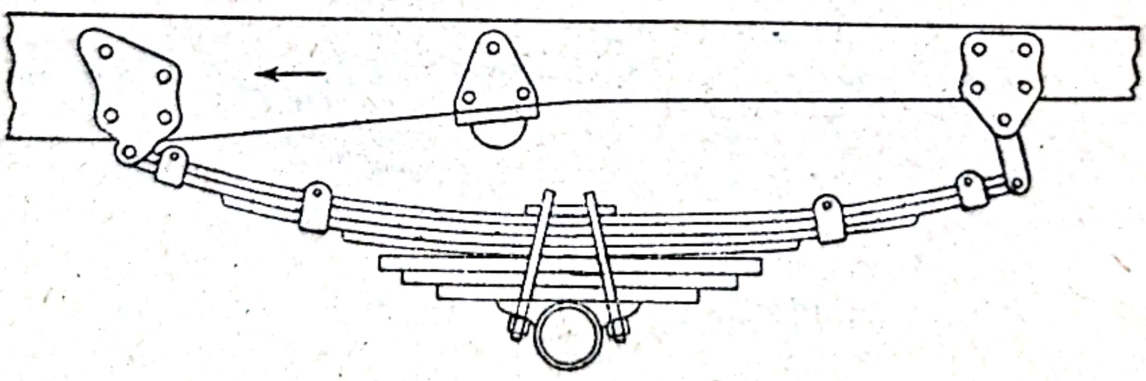


Fig. 84. Arc cu foi de rezervă.

Scanned with OKEN Scanner

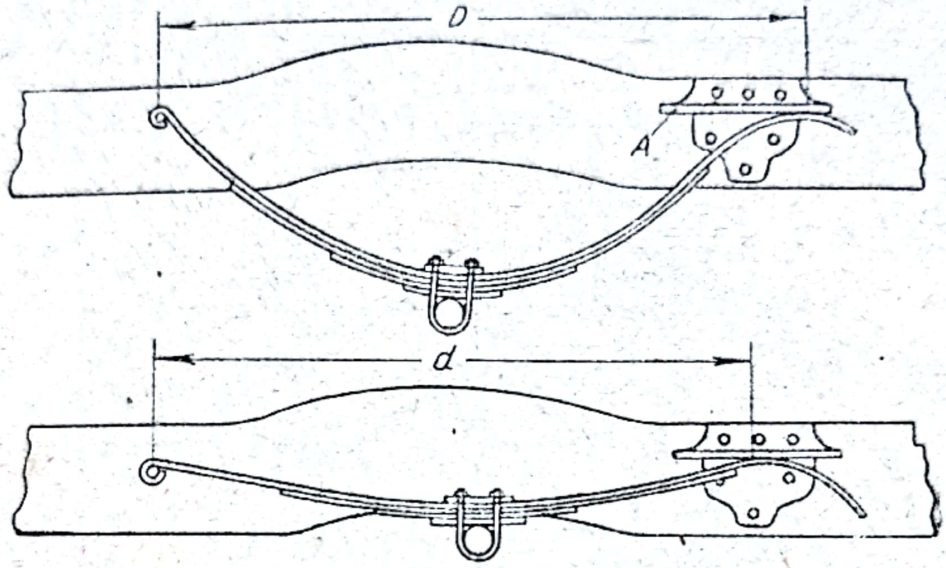


Fig. 85. Arc cu lungime variabilă.

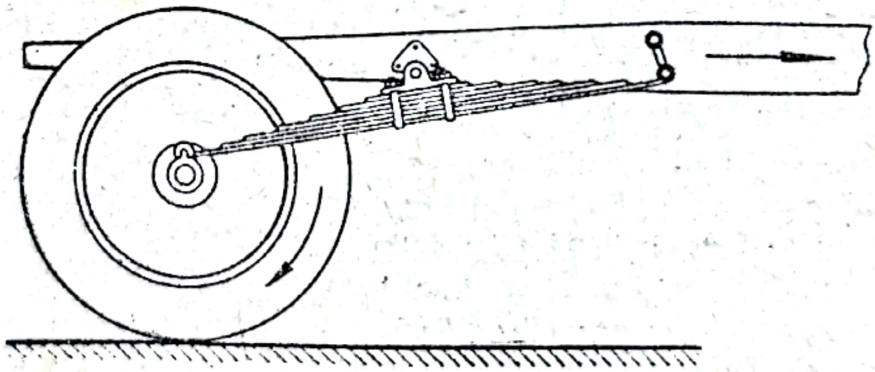


Fig. 86. Arc cantilever.

Scanned with OKEN Scanner

Dimensiunile foilor de arc sînt indicate în tabela 5.

Tabela 5

Dimensiunile foilor de arc

Tipul şi poziţia arcului	Grosimea	Lăţimea	Lungimea	Numărul foilor
Autoturisme: în faţă	4 — 8 mm	40— 60 mm	0,8—1,2 m	3—12
Autoturisme: în spate	6—10 mm	50— 80 mm	1,2—1,5 m	4—14
Autocamioane: în faţă	6—12 mm	50— 60 mm	0,8—1,3 m	7—15
Autocamioane: în spate	6—12 mm	60—100 mm	1,2—1,6 m	8—27

Prinderea arcurilor pe osie se face cu bride şi plăci. La multe automobile moderne, arcul se strînge între piese de cauciuc pentru a-i mări elasticitatea (*C* din fig. 87).

Articulaţiile de arc. În majoritatea cazurilor, arcurile sînt articulate la capătul din faţă direct pe suportul fixat la şasiu, iar la capătul din spate au articulaţii speciale, care să permită variaţiile de deplasare longitudinală ale arcurilor.

Aceste articulaţii pot să fie:

— cercei cu două plăci separate;
— cercei cu două plăci solidarizate;
— cercei în formă de U (fig. 88);
— blocuri de cauciuc (fig. 89);
— patine de alunecare (fig. 85).

Cerceii cu plăci separate au dezavantajul că, dacă au joc, provoacă o instabilitate laterală a autovehiculului. Cerceii în formă de U înlătură acest dezavantaj.

Bucşele de arc. Pot fi:

— de bronz (folosite mult în trecut);
— de oţel (la unele autocamioane);
— cu filet (larg răspîndite în prezent);

Scanned with OKEN Scanner

— de azbest grafitat (folosite la unele automobile de tip vechi);

— de cauciuc presat (silentbloc) nedemontabil;

— din două jumătăţi de cauciuc demontabile (întrebuinţate din ce în ce mai des) (fig. 90).

La bucşele cu filet, suprafaţa de frecare dintre bucşe şi buloane nu este cilindrică, ci are forma de filet cu pasul rar. Avantajele sînt:

— suprafaţă de frecare mărită;

— păstrează mai bine unsoarea;

— ghidare laterală mai precisă;

— uzuri mai reduse;

— etanşeitate mai bună contra noroiului.

Articulaţiile de cauciuc la arcurile cu foi şi, în general, la orice dispozitiv de suspensie prezintă mari avantaje:

— nu necesită ungere;

— nu produc zgomote;

— sînt practic inuzabile;

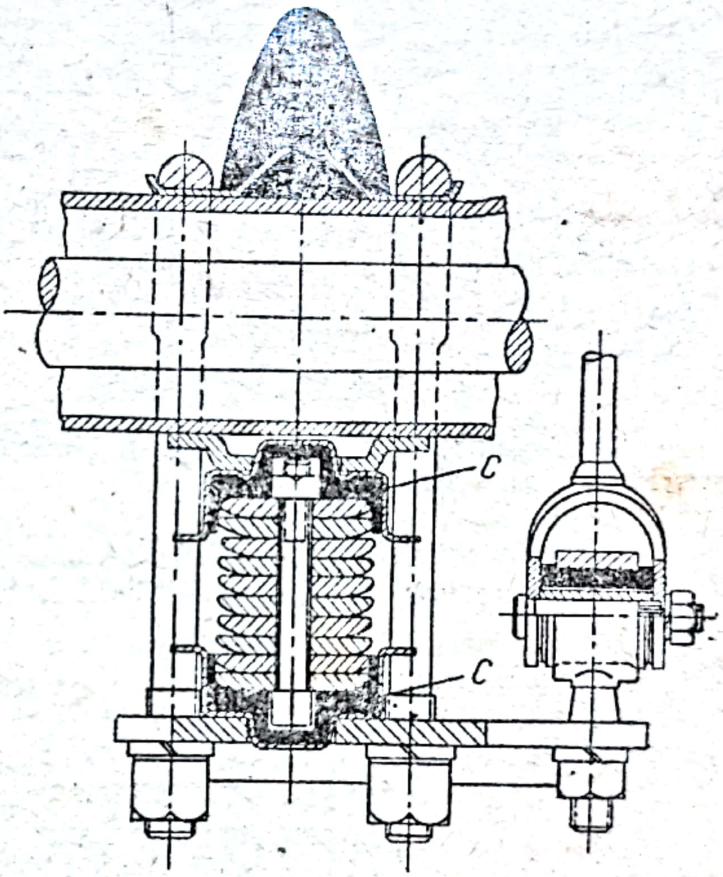


Fig. 87. Arc strins între plăci de cauciuc.

— amortizează în oarecare măsură şocurile transmise de la roţi la şasiu.

Articulaţiile de cauciuc sînt inuzabile cu condiţia să fie din cauciuc sintetic special (piese originale) şi să fie montate corect.

Montajul corect al bucşelor cu două jumătăţi de cauciuc (fig. 90) se face astfel:

— se vor ţine bucşele în benzină curată timp de 1—2 minute (suprafeţele înmuiate în benzină se vor lipi mai bine pe metal);

— se vor monta bucşele la loc fără a strînge complet piuliţele;
— se va lăsa automobilul jos de pe cric;

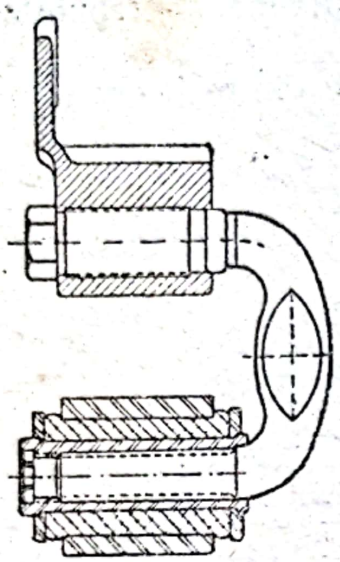


Fig. 88. Articulaţie cu cercel în formă de U.

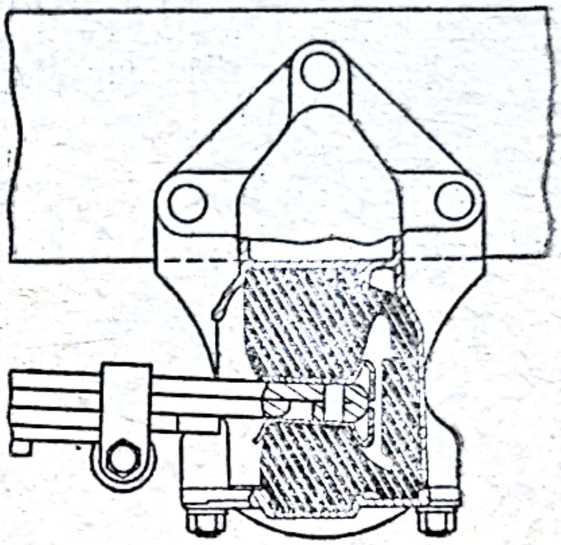


Fig. 89. Articulaţii de arc cu blocuri de cauciuc.

— se vor urca în automobil două, trei persoane;
— apoi se vor strînge piuliţele definitiv.

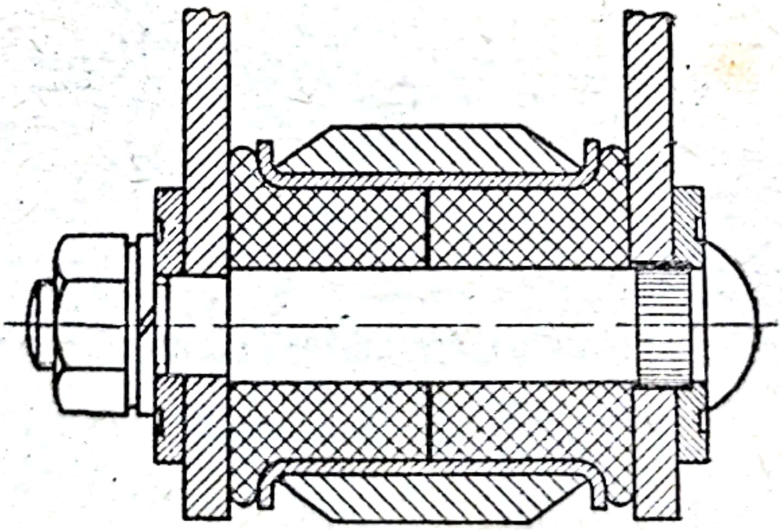


Fig. 90. Bucşe de arc cu două jumătăţi de cauciuc demontabile.

Astfel bucşele se vor fixa în poziţia de lucru şi vor avea o durabilitate mult mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

Buloanele de arc sînt:

— de oţel cementat, rectificat şi cu orificiu de ungere pentru cazurile bucşelor de bronz, de oţel sau cu filet;

— de oţel necementat, fără rectificare şi fără ungere, pentru bucşele de cauciuc, de bronz grafitat şi de azbest grafitat.

La buloanele de arc strîngerea corectă şi, mai ales, asigurarea piuliţelor şi capului bulonului prezintă o mare importanţă. Atît capul bulonului, cît şi piuliţa lui trebuie *să lucreze solidar cu cercelul respectiv*. Dacă articulaţia este fixă pe şasiu, trebuie ca bulonul şi piuliţa să nu aibă joc în suportul respectiv, să fie bine strînse şi asigurate.

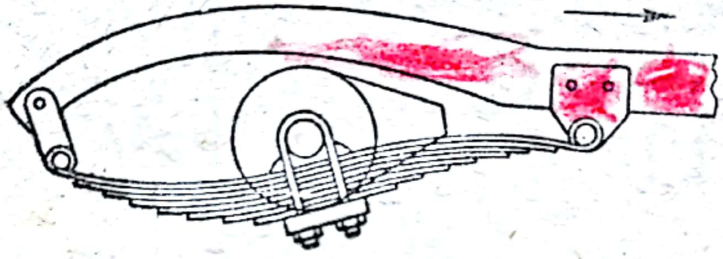


Fig. 91. Deformarea arcurilor din spate în cursul unei accelerări puternice (în viteza I).

Poziţia cerceilor. In majoritatea cazurilor, arcurile cu foi au cercei la capetele lor din spate, avînd capătul din faţă fixat direct pe şasiu (în suporţi forjaţi sau turnaţi). Fac excepţie de la regulă:

— arcurile din spate cu cercei la ambele capete, dacă puntea din spate este de tipul cu trompă cardanică fără culisare;

— arcurile transversale cu cercei la ambele capete;

— arcurile din faţă cu capătul dinapoi fix şi cu cercei la partea dinainte (fig. 148 din cap. 59).

Arcurile din spate servesc, în majoritatea cazurilor nu numai la suspensie, dar şi ca dispozitiv de prindere a punţii din spate, preluînd cuplurile de frînare, de reacţiune etc. (cînd axa cardanică are două cruci).

La acest tip de suspensie (numit „Hotchkiss") arcurile din spate capătă deformaţii importante în timpul frînărilor şi în cursul accelerărilor în viteze inferioare.

In sarcină, pinionul de atac are tendinţa de a se urca în sus pe dinţii coroanei şi din acest motiv arcurile se îndoaie ca în fig. 91.

Scanned with OKEN Scanner

In timpul unei frînări puternice, deformarea arcului se va prezenta invers decît cea reprezentată în fig. 91.

La suspensia din față cu roți independente și arcuri elicoidale, foarte răspîndită la autoturisme, se observă că brațul de jos este mult mai lung decît brațul de sus.

Dacă brațele ar fi egale, oscilațiile suspensiei ar provoca variații ale distanței dintre roți, cauzînd nesiguranța direcției (diferența *d* din fig. 92).

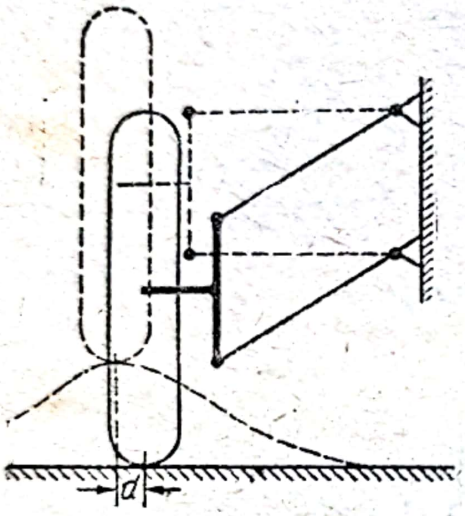


Fig. 92. Variația distanței între roți în cazul suspensiei cu brațe egale.

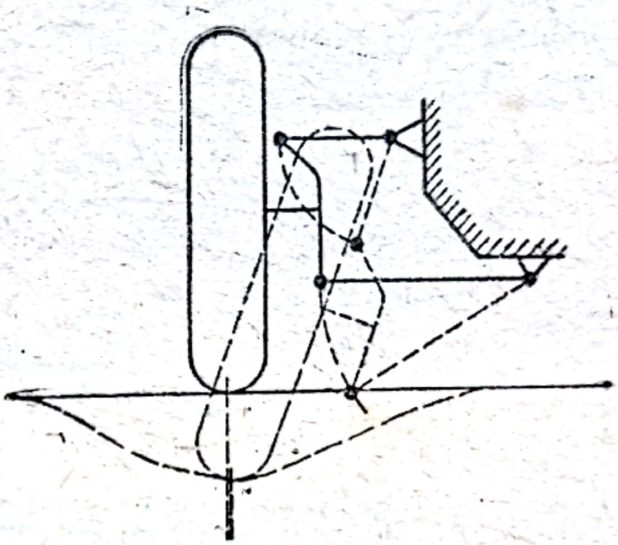


Fig. 93. Variația distanței între roți în cazul suspensiei cu brațe inegale.

Se observă (fig. 93) că la dispozitivele de suspensie cu brațe inegale, distanța dintre roți se menține aproape aceeași în timpul trecerii peste denivelări, asigurîndu-se prin aceasta o stabilitate mai mare a direcției. De obicei, lungimea brațului de jos este de două ori și ceva mai mare decît lungimea brațului de sus, care face corp comun cu amortizorul.

Suspensia cu arc transversal este folosită la unele automobile de tip vechi; triunghiul *T* (din fig. 94, *a*), articulat la o nucă (*N*) menține osia pe direcție și preia cuplurile transmise în timpul frînărilor. La acest sistem, greutatea nesuspendată este mai redusă (partea centrală a arcului fiind fixată pe șasiu).

Tipurile de suspensie se pot împărți în următoarele categorii principale:

— suspensii cu osii rigide;

— suspensii cu roți independente.

Scanned with OKEN Scanner

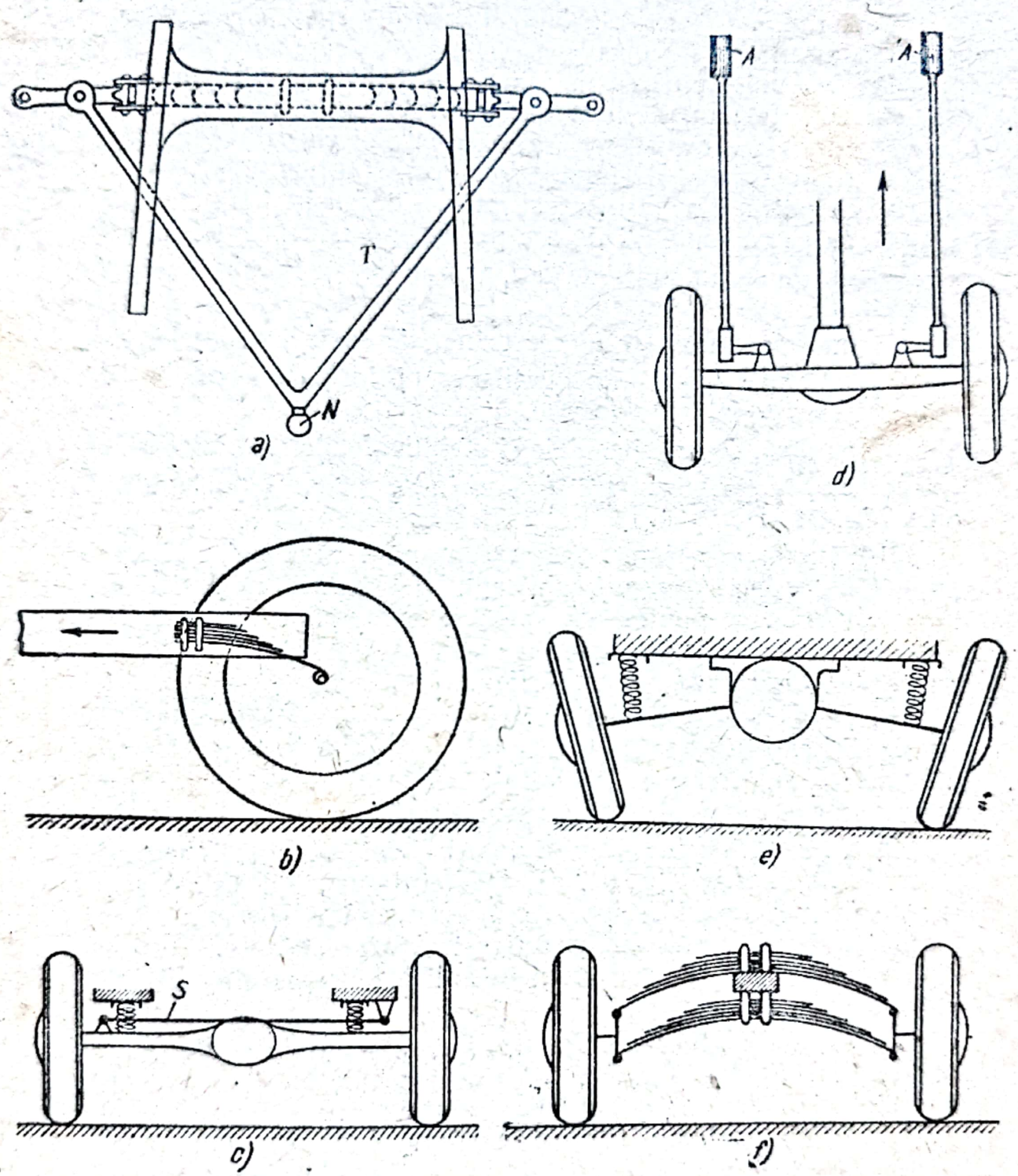


Fig. 94. Tipuri de suspensie:

a — cu arc transversal, osie rigidă în triunghi articulat cu nucă; *b* — cu două jumătăți de arc prinse de șasiu în fața osiei; *c* — cu două arcuri elicoidale și stabilizator lateral; *d* — cu leviere articulate la două bare de torsiune longitudinale; *e* — cu semiaxe oscilante și arcuri elicoidale la roțile din spate; *f* — cu două arcuri transversale paralele la roțile din față.

Scanned with OKEN Scanner

Osia rigidă (fie cea din față, fie cea din spate), poate fi suspendată astfel:

1) cu două arcuri semieliptice, paralele sau puțin înclinate (în general aplicate la autocamioane);

2) cu un arc transversal, așezat paralel cu osia (fig. 94, *a*) (dezavantaj: unghiul de fugă nu este constant; v. cap. 59);

3) cu patru jumătăți de arc prinse de șasiu înaintea osiei;

4) cu patru jumătăți de arc prinse la șasiu în spatele osiei;

5) cu două jumătăți de arc prinse de șasiu înaintea osiei (fig. 94, *b*);

6) cu două jumătăți de arc prinse de șasiu în spatele osiei;

7) cu două arcuri, tip cantilever, prinse de șasiu în fața osiei;

8) cu două arcuri elicoidale și stabilizator lateral (fig. 94, *c*);

9) cu leviere articulate la două bare de torsiune longitudinale (fig. 94, *d*);

10) cu un arc transversal așezat mult mai sus, aplicat la puntea din spate. Prezintă un cuplu de răsturnare foarte mic, însă prinderea pe puntea din spate se poate rupe din cauza deplasărilor laterale importante.

Roțile independente pot să fie:

1) cu paralelogram cu leviere inegale și arc elicoidal (fig. 78 și 93), care este cel mai răspîndit tip de suspensie al roților din față la autoturisme. Distanța dintre roți (ecartamentul) rămîne aproape constant, însă unghiul de cădere variază (cap. 59);

2) cu semiosii oscilante și arcuri elicoidale, folosit mai ales la roțile din spate (fig. 94, *e*). Diferențialul fiind fix pe șasiu, greutatea nesuspendată este mică, rezultînd o suspensie bună. Dezavantaje: distanța dintre roți este variabilă; unghiul de cădere este variabil cînd sistemul se aplică la roțile din față; cauciucurile se uzează repede;

3) cu două arcuri cu foi transversale paralele (fig. 94, *f*) aplicat la roțile din față. Greutatea nesuspendată este foarte mică. Unghiul de cădere este aproape constant. În schimb distanța între roți este variabilă și cauciucurile se uzează repede;

4) semiosii oscilante cu un arc cu foi transversal deasupra aplicat la roțile din spate. Distanța între roți variabilă, uzuri la cauciucuri;

5) cu un arc transversal jos și cu leviere sus, la roțile din față; mici variații de distanță între roți și de unghi de cădere;

Scanned with OKEN Scanner

6) cu un arc transversal sus și cu leviere jos (fig. 95, *a*) la roțile din față;

7) cu paralelogram și bară de torsiune longitudinală (fig. 95, *b*), aplicat mai ales la roțile din față; variații de distanță între roți și de unghi de cădere;

8) cu brațe longitudinale (numite și brațe tîrîtoare), articulate la bare de torsiune transversale; distanța între roți, unghiul de cădere și de fugă sînt constante (fig. 95, *c*);

9) cu ghidare telescopică verticală și arc elicoidal, aplicată la roțile din față (fig. 95, *d*); distanța între roți, unghiul de cădere și de fugă se mențin, însă convergența roților nu poate fi constantă (cap. 59);

10) cu braț longitudinal acționînd un arc elicoidal închis într-un tub orientabil (sistem Dubonnet) aplicat la roțile din față (fig. 95, *e*).

La acest sistem greutatea pieselor nesuspendate este foarte redusă, distanța dintre roți, unghiurile de cădere și de fugă constante (cap. 59).

Dezavantajele sistemului sînt:

— uzuri rapide și greu reparabile la butucul levierului (*A* din fig. 95, *e*);

— reacțiune pronunțată față de cuplul de frînare (automobilul se apleacă mult în față atunci cînd se frînează puternic).

În afară de cele arătate mai sus, există încă multe alte dispozitive de suspensie însă fiind mai rar aplicate, nu sînt descrise aici.

Stabilitatea. Cînd un automobil intră într-o curbă, forța centrifugă are tendința de a-l răsturna. De asemenea, chiar pe drum drept, dacă mașina merge în zig-zag, este posibil să se răstoarne. Forței de răsturnare i se opune o forță de redresare laterală, care este cu atît mai mare, cu cît arcurile sînt prinse mai aproape de roți.

Oscilațiile transversale care apar în timpul mersului trebuie să fie cît mai reduse. Acestor oscilații li se opune un cuplu de redresare a cărui valoare este strîns legată de tipul suspensiei. Se știe că dacă arcurile sînt moi, mașina se apleacă mult în viraj.

Deci arcurile rigide prinse cît mai aproape de roți, sînt favorabile stabilității.

Centrul de oscilație. Fiecare sistem de suspensie permite șasiului să oscileze în jurul unui punct, care se află mai sus sau mai jos, după caz.

Scanned with OKEN Scanner

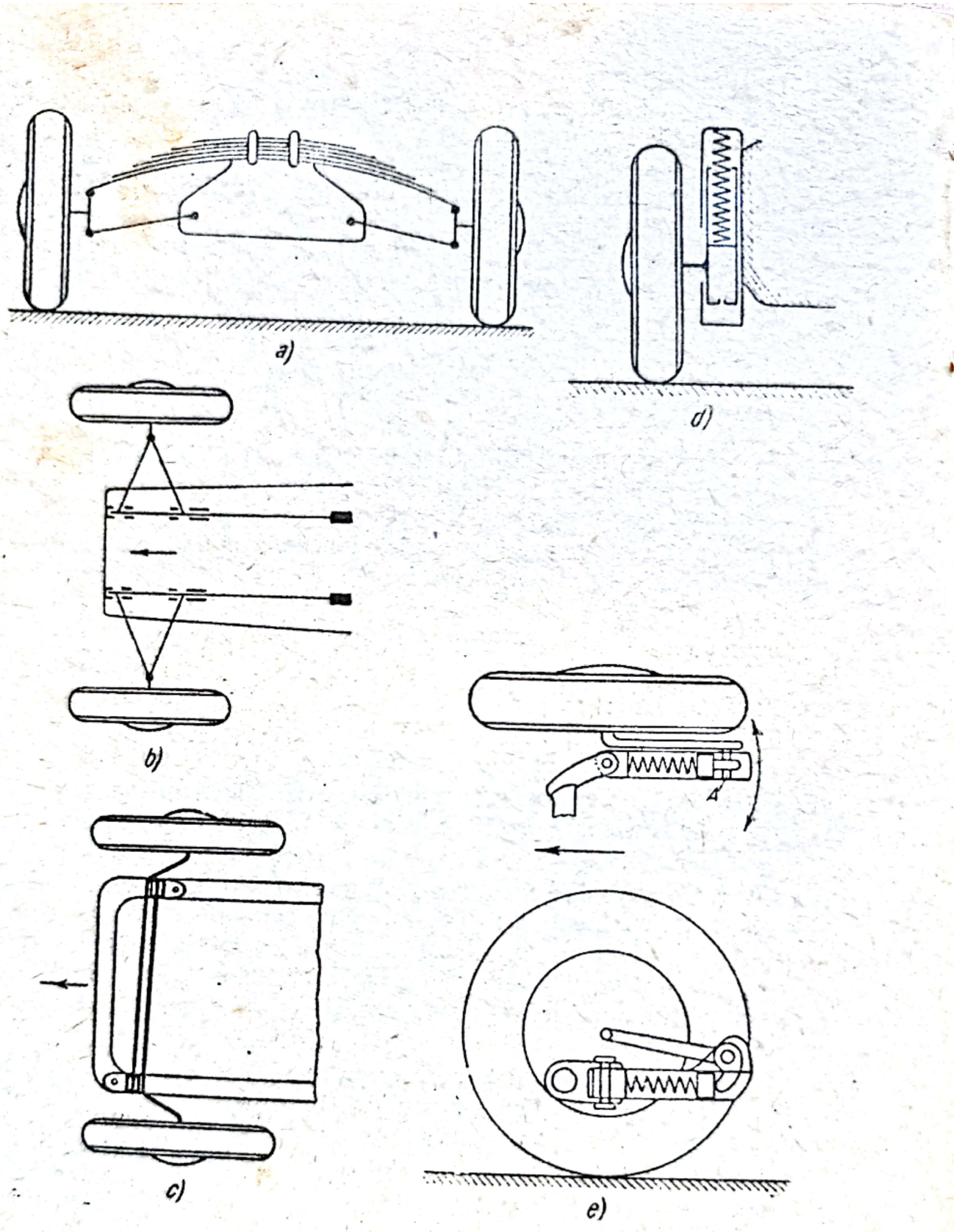


Fig. 95. Tipuri de suspensie:

a — cu arc transversal sus și leviere jos la roțile din față; *b* — cu paralelogram și bare de torsiune longitudinale la roțile din față; *c* — cu brațe longitudinale articulate la bare de torsiune transversale; *d* — cu ghidare telescopică verticală și arc elicoidal la roțile din față; *e* — cu braț longitudinal și arc elicoidal în tub orientabil (Dubonnet).

Scanned with OKEN Scanner

Astfel, din fig. 96 rezultă că, la o suspensie cu osie rigidă centrul de oscilație C se află între cele două arcuri.

La roțile cu suspensie independentă, cu paralelograme deformabile, centrul de oscilație este mult mai jos (C din fig. 97).

Forța centrifugă F are ca punct de aplicație centrul de greutate G al automobilului.

Este ușor de înțeles că dacă distanța GC este mai mare, automobilul se poate aplica și răsturna mai ușor. Deci suspensia din fig. 97 prezintă un pericol mai mare de răsturnare decît aceea din fig. 96.

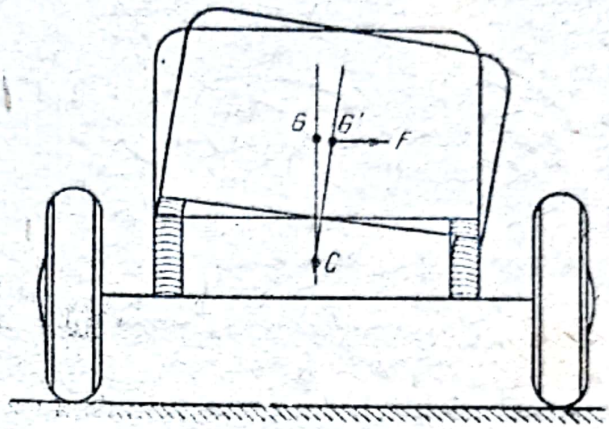


Fig. 96. Poziția centrului de oscilație față de centrul de greutate la suspensie cu osie rigidă:

C — centru de oscilație; G — centru de greutate; F — forța centrifugă; GG' — deplasarea centrului de greutate.

Acesta este unul dintre motivele pentru care acest tip de suspensie nu se folosește la autocamioane, întrucît acestea au centrul de greutate mult mai sus decît autoturismele.

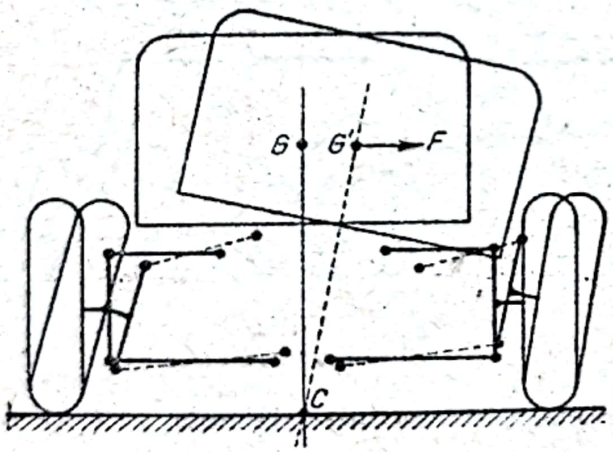


Fig. 97. Centrul de oscilație la suspensia cu roți independente:

C — poziția centrului se află la nivelul terenului (celelalte notații ca la fig. 96).

De asemenea tot prin aceasta se explică de ce, nici chiar la autoturisme, nu se aplică suspensia cu roți independente cu paralelograme deformabile la toate roțile, ci se păstrează osia rigidă la spate.

Cu cît centrul de greutate este mai aproape de centrul de oscilație, cu atît automobilul are o stabilitate laterală mai bună.

In acest scop, este necesar ca:

— centrul de greutate să fie cît mai coborît (caroserii joase);

— centrul de oscilație să fie cît mai sus (sisteme de suspensie potrivite scopului).

Scanned with OKEN Scanner

Unele automobile de sport sînt construite astfel ca centrul de greutate să cadă *sub centrul de oscilaţie* (fig. 98).

Stabilizatoare. Avînd în vedere că unele sisteme de suspensie prezintă o oarecare lipsă de stabilitate s-a căutat să se remedieze defectul aplicînd aşa-numitele stabilizatoare.

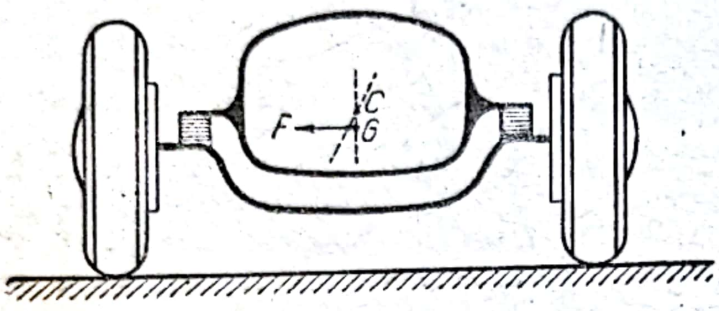


Fig. 98. Centrul de greutate sub centrul de oscilaţie.

Acestea se împart în două categorii:

— stabilizatoare împotriva înclinării laterale a automobilului datorită mişcării de legănare (ruliu);

— stabilizatoare împortiva deplasărilor transversale ale şasiului faţă de roţi (*S* din fig. 94, *c*).

La stabilizatoarele împotriva înclinării, partea de la mijloc lucrează ca o bară de torsiune, opunîndu-se aplecării şasiului.

În general, stabilizatoarele sînt articulate pe bucşe şi şaibe de cauciuc (fig. 99).

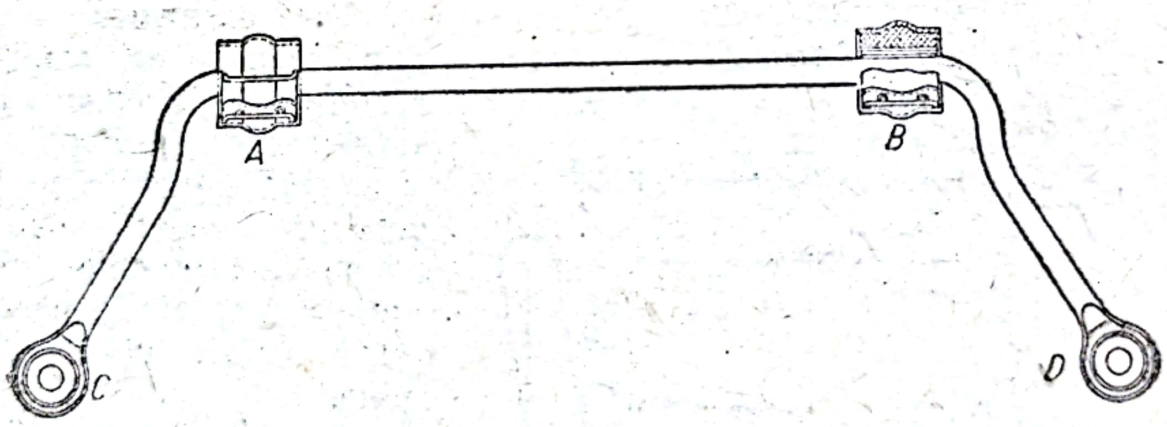


Fig. 99. Stabilizator împotriva înclinării laterale.

Bucşele *A* şi *B* sînt solidare cu şasiul, capetele *C* şi *D* prinse de levierele de suspensie se deplasează o dată cu roţile respective

Suspensia perfectă este aceea la care:

— prin deplasările roţilor nu se schimbă nici distanţa între roţi, nici unghiurile de fugă, cădere şi convergenţă;

— centrul de greutate se află în centrul de oscilaţie, sau foarte aproape;

Scanned with OKEN Scanner

— rigiditatea arcurilor variază proporţional cu sarcina;
— amortizarea oscilaţiilor se face cît mai rapid;
— perioadele de oscilaţie nu depăşesc limitele uşor suportate de corpul omului etc.

Barele de torsiune (v. fig. 94, *d*) sînt arcuri de suspensie formate din bare drepte, solicitate la răsucire în timpul funcţionării. Ele prezintă următoarele avantaje:
— sînt foarte uşoare;
— inerţia părţii în mişcare este cît se poate de redusă;
— sînt singurele arcuri de automobil care se pot regla.

La orice bară de torsiune, un capăt se mişcă împreună cu braţul de suspensie respectiv, iar celălalt capăt este fixat (încastrat) într-un suport solidar cu şasiul.

La unele modele de autoturisme, poziţia capătului fix al barelor de torsiune este reglabilă cu ajutorul unui şurub asigurat prin contrapiuliţe (fig. 100).

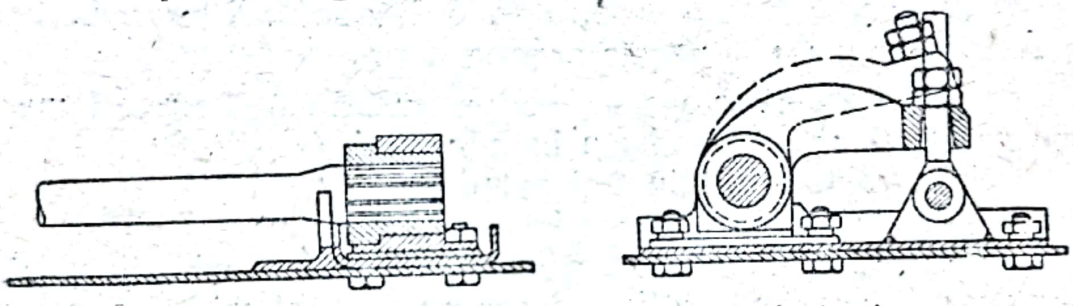


Fig. 100. Dispozitiv de reglare a barelor de torsiune.

Se spune adesea că barele de torsiune sînt prea fragile. Realitatea este că o bară de torsiune durează mai mult decît oricare alt fel de arc, cu condiţia ca amortizorul cu care bara este cuplată să fie în perfectă stare; ele se rup numai în urma defectării amortizoarelor.

La arcul elicoidal care poate fi considerat tot ca o bară de torsiune, partea mobilă (nesuspendată) are o inerţie mult mai mare decît la barele de torsiune drepte.

Baza de sustinere. Prin baza de susţinere se înţelege patrulaterul format din punctele de prindere ale arcurilor la şasiu. După cum lărgimea acestei baze are influenţă asupra stabilităţii împotriva oscilaţiilor laterale, tot astfel lungimea bazei de susţinere are o mare importanţă pentru limitarea oscilaţiilor longitudinale.

Cu cît baza de prindere este mai lungă, cu atît stabilitatea longitudinală este mai bună (tangaj redus).

Scanned with OKEN Scanner

De aceea la unele automobile, la care arcurile sînt jumătăți de arc cu foi, ele se prind de șasiu înaintea osiei din față și îndărătul punții din spate.

Automobilele cu arcuri cu foi sînt astfel construite că totdeauna arcurile din spate sînt mai lungi decît cele din față.

Arcurile lungi au deformații mari și frecvența mică a oscilațiilor.

Arcurile scurte au deformații mici și frecvența oscilațiilor mai mare.

Dacă toate arcurile unui automobil ar fi la fel, ar rezulta oscilații întreținute și dăunătoare.

Aceste considerații sînt valabile mai ales la automobilele a căror suspensie nu are amortizoare, cum este cazul la autocamioane.

Tampoanele de cauciuc au în special rolul de a evita șocurile directe, metal pe metal, între elementele suspensiei și șasiu

Dacă lipsesc, se pot produce îndoiri, crăpături sau ruperi totdeauna periculoase la aceste organe.

În cazul arcurilor cu foi, este preferabil să se așeze tampoanele de cauciuc la 10—12 cm în fața osiei (v. fig. 84).

Prin aceasta se obțin trei avantaje:

— jocul dintre osie și șasiu este mai mare;

— arcul participă la amortizarea șocurilor (loviturilor); cînd tamponul de cauciuc este fixat deasupra osiei, el primește integral lovitura;

— tampoanele durează mai mult dacă sînt așezate ca în fig. 84.

Rigiditatea variabilă

Suspensiile zise cu „flexibilitate" variabilă sînt din ce în ce mai mult folosite la automobilele moderne.

În cele ce urmează vom întrebuința denumirea de *rigiditate*, deoarece acest termen corespunde pentru orice fel de arc (cu foi, elicoidal, bară de torsiune etc.).

Orice arc mai tare este mai rigid decît unul mai slab.

Arcurile care au rigiditate mică (slabe) cedează mai mult, au oscilații mai lungi atît ca distanță cît și ca durată (frecvență mică).

Arcurile care au rigiditate mare cedează mai puțin și produc oscilații mai mici cu frecvență mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

La arcurile cu foi de construcție obișnuită, rigiditatea este aproape *constantă*. De exemplu șasiul coboară cîte un centimetru pentru fiecare 100 kg cu care se încarcă automobilul.

La arcurile cu foi rigiditatea se poate calcula cu ajutorul formulei:

$$c = \frac{P}{s} = \frac{E \cdot b \cdot h^3 \cdot n}{6 L^3},$$

în care:

c este rigiditatea arcului în kgf/mm (adică la o încărcare de c kilograme șasiul coboară cu un milimetru);

P — încărcarea arcului respectiv, în kg;

s — săgeata (deformația) arcului, în mm;

E — modulul de elasticitate a materialului, în kgf/mm^2;

b — lățimea foilor, în mm;

h — grosimea unei foi, în mm;

n — numărul foilor;

L — $^1/_2$ din lungimea arcului, în mm.

Cu ajutorul acestei formule se poate deduce cu cît se modifică rigiditatea unui arc atunci cînd lungimea lui variază (v. fig. 85).

De exemplu la un autovehicul care nu este încărcat, lungimea arcurilor este 1200 mm.

Incărcînd 1 000 kg șasiul coboară cu $s = 20$ mm.

Dacă arcurile ar avea rigiditate constantă (prinse cu cercei obișnuiți) șasiul ar coborî *cu cîte 20 mm de fiecare 1 000 kg încărcătură;* adică la 2 000 kg ar coborî cu 40 mm; la 3 000 kg cu 60 mm etc.

Însă dacă prin încărcarea cu prima 1 000 kg, lungimea arcului se reduce la 1100 mm (v. fig. 85), rezultă că mai departe șasiul va coborî numai cu 10 mm atunci cînd se încarcă autovehiculul cu încă 1 000 kg.

Deci arcul scurtîndu-se, devine din ce în ce mai rigid.

Rigiditatea arcurilor este foarte mult influențată și de grosimea foilor.

De exemplu, dacă se înlocuiește un arc cu foi de 5 mm grosime cu altul avînd foi de 6 mm grosime, rigiditatea arcului devine aproape dublă (în loc să cedeze cu 20 mm la 1 000 kg șasiul coboară numai cu 11,5 mm). Încărcarea (kg) se transformă în solicitare asupra arcurilor (kgf).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 101 reprezintă un arc elicoidal, aşezat astfel încît să aibă rigiditate constantă.

In poziţia de repaus *RB*, lungimea arcului este *AB*.

Incărcînd levierul *RB* cu 1 kg arcul ia poziţia *AC*, se lungeşte cu 1 cm, adică cu lungimea *BC*.

Incărcînd levierul *RB* cu încă 1 kg, arcul se lungeşte cu încă 1 cm, avînd lungimea totală *AD*.

In acest exemplu, arcul are rigiditate constantă, deoarece *BC=CD*.

Insă, dacă arcul se va aşeza în altă poziţie faţă de levier, situaţia se schimbă.

Aşezînd arcul ca în fig. 102, se observă că la o încărcare de 1 kg, el se întinde cu distanţa *EC*; însă adăugînd al doilea kilogram, distanţa *FD* este mai mică decît *EC*.

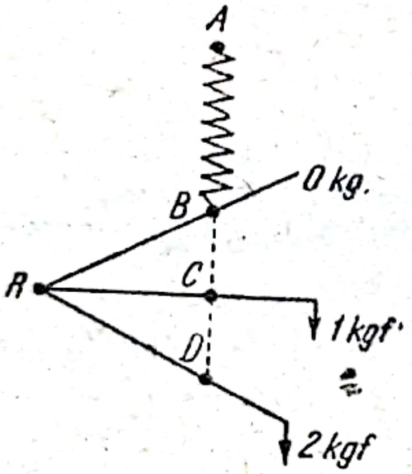


Fig. 101. Un arc cu rigiditate constantă.

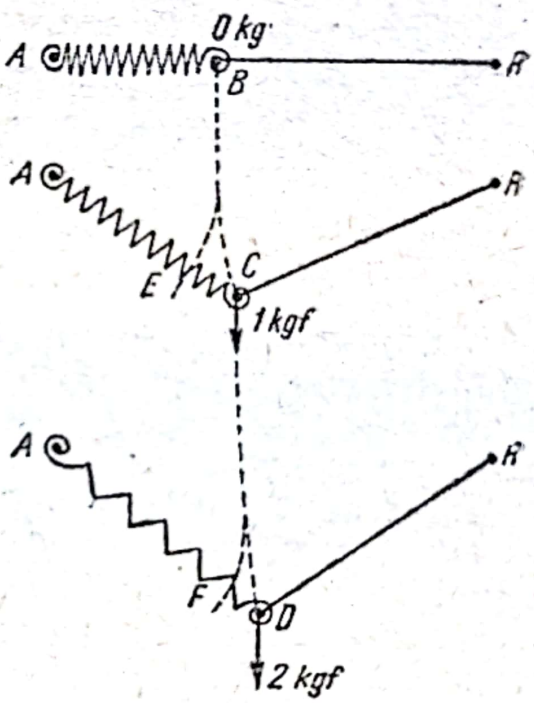


Fig. 102. Dispozitiv cu rigiditate variabilă.

Deci acelaşi arc se poate comporta diferit faţă de încărcare, după poziţia şi dispozitivul unde lucrează.

Schema din fig. 102 reprezintă o suspensie cu rigiditate variabilă, a cărei rigiditate creşte pe măsură ce încărcătura se măreşte.

La suspensia cu rigiditate variabilă se folosesc fie arcurile elicoidale aşezate în mod asemănător cu acela din fig. 102, fie alte dispozitive. Figurile 83, 84 şi 85 reprezintă de asemenea suspensii cu rigiditate variabilă.

Scanned with OKEN Scanner

Uneori, se realizează o suspensie mixtă, adăugind la un arc normal cu foi unul sau două arcuri elicoidale cu rigiditate variabilă (fig. 103).

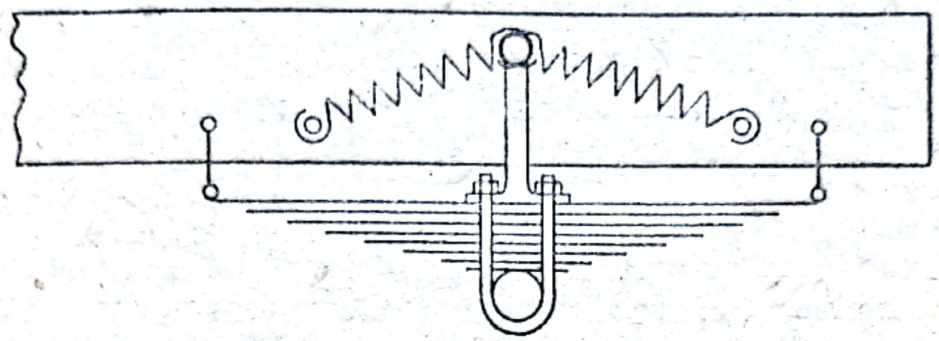


Fig. 103. Suspensie mixtă.

La autoturisme, este necesar ca suspensia din faţă să aibă o rigiditate egală cu a suspensiei din spate. De exemplu, dacă se aşază deasupra osiei din faţă pe aripi două persoane, şasiul se lasă în dreptul roţilor cu 3 cm. Dacă aceste persoane se aşază pe perna din spate (deasupra diferenţialului), şasiul va coborî şi acolo cu 3 cm.

Uzuri şi defecte

Dispozitivele de suspensie articulate cu bucşe de cauciuc şi protejate de praf pot fi considerate *inuzabile.*

La celelalte feluri de articulaţii, apar uzuri la bucşe şi la buloanele respective, din cauza frecărilor, ungerii insuficiente, sarcinii prea mari, lipsei de protecţie împotriva prafului şi noroiului, etc.

Piesele uzate se vor înlocui. La arcurile cu foi, acestea se pot roade foarte mult cu timpul, dacă nu sînt învelite în îmbrăcăminţi speciale.

Este important de reţinut că *uzurile la articulaţiile suspensiei şi direcţiei modifică unghiurile caracteristice ale roţilor din faţă* (unghiurile de cădere, de fugă, de convergenţă şi de înclinare a pivotului), dereglînd astfel funcţionarea direcţiei (cap. 59).

Deci este necesar ca automobilele să nu circule avînd jocuri prea mari la aceste organe. In general, jocurile în lung se pot reduce uneori intercalînd şaibe, însă dacă există joc radial mare, trebuie schimbate piesele respective.

Scanned with OKEN Scanner

Jocurile mari la bucşele braţelor de la suspensiile cu roţi independente produc şi uzuri mai rapide la cauciucuri.

Uzurile la găurile cercelor sînt totdeauna cauzate de faptul că buloanele nu au fost bine solidarizate cu cerceii respectivi.

Dacă automobilul circulă supraîncărcat, arcurile „se lasă", adică ele capătă deformări permanente.

Acest lucru se poate produce la orice fel de arcuri (cu foi, elicoidale sau bară de torsiune). Arcurile cu foi trebuie demontate şi duse la arcuit (şpringuit), unde dacă este cazul, se va putea adăuga o foaie. Arcuirea este bine făcută şi arcul va lucra corect dacă atunci cînd autovehiculul este încărcat la maximum, fiind pe un teren plan, arcurile sînt drepte (foile nu mai au curbură). De asemenea, dacă arcuirea a fost bine executată, toate foile arcului (atît sub sarcină, cît şi în gol), trebuie să stea în contact pe toată lungimea lor.

Este avantajos ca vîrfurile foilor să fie subţiate.

Barele de torsiune care s-au „lăsat" şi deci au căpătat deformaţii permanente se pot regla (fig. 100).

Arcurile elicoidale lăsate nu se pot regla, ci trebuie înlocuite. Eventual, se poate încerca să li se adauge cîte o şaibă groasă de fibră sau din aluminiu la farfuriile de sprijin.

Ruperile arcurilor sînt defecte curente şi se datoresc în special faptului că amortizoarele nu mai lucrează corect.

De asemenea arcurile se rup la solicitări bruşte: mers repede pe drum rău, trecere în viteză peste o cale ferată, cauciucuri umflate prea mult.

La arcurile cu foi, se va înlocui imediat orice foaie ruptă sau crăpată. Foile de arc nu se sudează. Ruperile sînt mai grave la foaia principală, mai ales dacă se produc între osie şi capătul de arc care nu are cercel.

In astfel de cazuri, osia se aşază pieziş, iar roţile automobilului lasă patru urme în loc de două (fig. 104).

In exemplul din fig. 104 este ruptă foaia principală de la arcul din spate, stînga, la jumătatea ei din faţă. Efecte asemănătoare se pot produce dacă foaia principală nu este executată la cotele corecte sau dacă un arc a fost montat greşit.

In majoritatea cazurilor, la arcurile cu foi, jumătatea din faţa osiei este mai scurtă decît partea dinspre cercel. Dacă diferenţa este mică, se poate ca din neatenţie la montaj un arc să se monteze greşit.

Scanned with OKEN Scanner

Bridele de arc trebuie controlate la fiecare 10 000—20 000 km, deoarece, dacă se slăbesc, pericolele sînt mari:

— ruperea tuturor foilor de la mijloc sau:

— ruperea bulonului de centru şi alunecarea osiei înapoi, putînd cauza accidente grave.

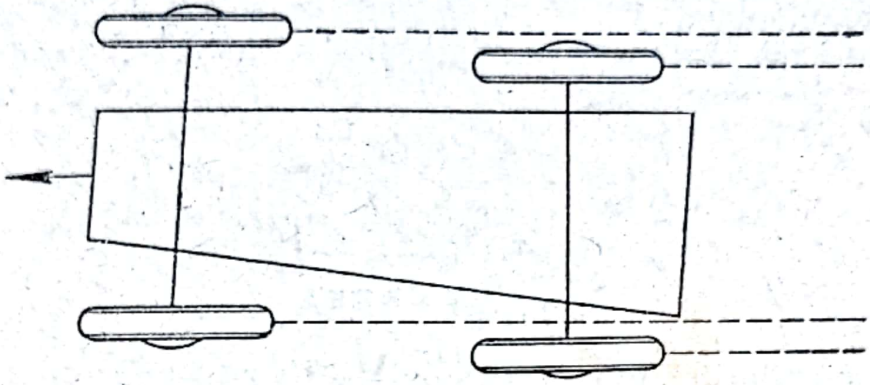


Fig. 104. Mersul automobilului avînd arcul din spate, stînga, rupt lîngă urechea anterioară.

Strîngerea bridelor. Dacă arcul este deasupra osiei, se vor strînge mai întîi bridele din faţa osiei şi apoi cele din spatele ei, spre a se asigura în vederea solicitărilor produse la frînări.

Foile sînt mai fragile la mijloc, unde există gaura pentru bulonul de centru. În mod normal, foile nu arcuiesc între bride, dacă acestea sînt bine strînse. Dacă se rup toate foile deodată de la centru, este o dovadă precisă că bridele nu au fost bine strînse.

Osia din faţă a autocamioanelor, îndoită prin lovire sau prin supraîncărcare, se îndreaptă *la rece* la o presă hidraulică. Dacă osia se îndreaptă la cald, materialul îşi schimbă structura şi se poate rupe ulterior, în exploatare.

După îndreptare se vor verifica paralelismul şi înclinarea pivoţilor (cap. 59).

Braţele şi articulaţiile suspensiilor cu roţi independente, strîmbate cu ocazia unui accident, nu se pot îndrepta corect decît dacă atelierul este utilat cu aparatele speciale de măsurat unghiurile caracteristice ale direcţiei (de fugă, cădere, convergenţă şi înclinare a pivoţilor). Din cauza lipsei acestor aparate, aproape toate automobilele cu roţi independente reparate după ce au fost accidentate, nu mai au o direcţie corespunzătoare.

Recomandări pentru menţinerea suspensiei în bună stare:

— amortizoarele să fie bine reglate şi în bună stare;

Scanned with OKEN Scanner

— articulaţiile să fie unse cît mai des cu valvolină amestecată cu grafit coloidal (10 cm³ la 1 kg);

— arcurile cu foi să fie învelite cu îmbrăcăminţi de metal (fig. 79);

— ungerea arcurilor îmbrăcate să se facă prin ungătorul special cu vaselină amestecată cu grafit coloidal.

La automobilele care circulă mult pe şosele cu noroaie, sau pe drumuri de pămînt în anotimp ploios, articulaţiile suspensiei trebuie să fie unse zilnic.

CAPITOLUL 58

AMORTIZAREA

Automobilul în timpul mersului este supus unor mişcări perturbatorii (oscilaţii) care sînt foarte variabile, atît ca intensitate, cît şi ca direcţie.

Se observă (fig. 105) că aceste mişcări pot fi:

— pendulare în plan vertical, longitudinal, *A* (tangaj);

— verticale paralele, *B* (săltare);

— pendulare în plan vertical transversal, *C* (ruliu);

— laterale paralele, *D* (clătinare);

— smucituri longitudinale, *E* (recul);

— rotaţie în plan orizontal, *F* (derapaj);

— trepidaţii cauzate de oscilaţiile roţilor din faţă, *H* (dansul roţilor);

— oscilaţii combinate între cele de mai sus.

Oscilaţiile *A*, *B* şi *C* sînt cauzate în special de reacţiile suspensiei, după trecerea peste denivelările drumului.

Mişcările laterale *D* se produc uneori cînd există jocuri prea mari la articulaţiile suspensiei şi la roţi.

Mişcările longitudinale *E* depind de progresivitatea ambreiajului, jocurile în transmisie, modul de a conduce şi ovalitatea tamburilor de frînă.

Mişcările *F* producînd derapajul depind de starea terenului (polei), presiunea aerului din cauciucuri, centrajul şi repartiţia greutăţilor, modul de a conduce, jocurile în articulaţiile suspensiei şi direcţiei etc.

Oscilaţiile roţilor din faţă *H* sînt explicate la capitolul 59.

Suprimarea sau reducerea oscilaţiilor are o mare importanţă atît pentru durabilitatea tuturor organelor automobilului (în spe-

Scanned with OKEN Scanner

cial şasiul, caroseria şi transmisia), cît şi pentru siguranţa conducătorului, a călătorilor şi a mărfurilor transportate.

Oscilaţiile cele mai frecvente şi mai supărătoare sînt acelea de la punctele *A*, *B* şi *C*. Ele sînt provocate în special de *reacţiile arcurilor,* care aruncă cu violenţă şasiul în sus, după trecerea automobilului peste denivelările terenului.

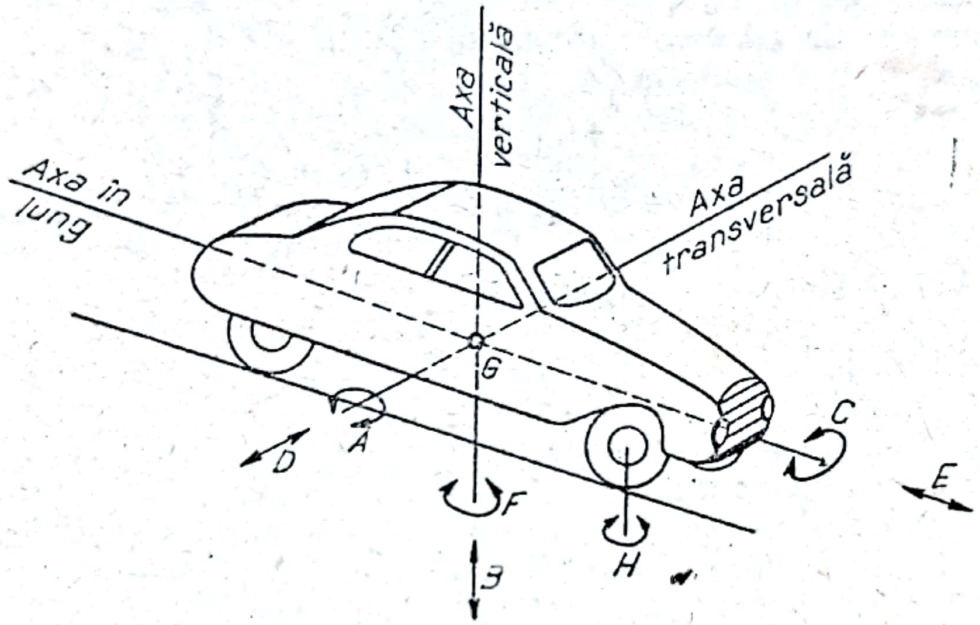


Fig. 105. Mişcările perturbatorii (oscilaţiile) unui automobil:
G=centrul de greutate.

Aceste oscilaţii dăunătoare pot fi reduse foarte mult, dacă automobilul are amortizoare bine alese şi bine reglate.

Amortizarea oscilaţiilor se poate face prin;

— arcurile suspensiei;

— amortizoare hidraulice (cu ulei) lucrînd în ambele sensuri;

— amortizoare hidraulice lucrînd într-un singur sens;

— amortizoare cu fricţiune;

— perne cu frînă de aer pentru pasageri.

Arcurile care au calităţi de amortizare proprie (autoamortizate) sînt numai arcurile cu foi şi cele de cauciuc.

Frecarea foilor în timpul oscilaţiilor lucrează ca un amortizor cu fricţiune.

Efectul de amortizare nu este constant, deoarece el depinde de:

— mărimea suprafeţei de contact a foilor;

— gradul de ungere între foi;

Scanned with OKEN Scanner

— umiditate, ruginire, praf, strîngerea bridelor etc.

Arcurile cu foi au autoamortizare maximă atunci cînd sînt ruginite, însă în această situaţie scîrţîie şi se uzează repede.

Arcurile elicoidale şi barele de torsiune nu sînt autoamortizate. De aceea, la automobilele echipate cu astfel de arcuri, importanţa amortizoarelor este mult mai mare decît la suspensiile prin arcuri cu foi.

Ţinuta de drum. Una dintre calităţile cele mai importante ale unui automobil este aşa-numita „ţinută de drum".

Cînd ţinuta de drum este bună, automobilul dă impresia de siguranţă, confort şi stabilitate, atît la mersul cu viteză mică cît şi la viteze mari; atît pe drum drept, cît şi mai ales, în curbe.

Ţinuta de drum este strîns legată de o serie de factori. Dintre factorii care influenţează în mod favorabil ţinuta de drum, cei mai importanţi sînt următorii:

— greutate cît mai redusă a pieselor nesuspendate;

— cadru cît mai rigid la autoturisme (cu lonjeroane de secţiune închisă);

— presiunea în anvelope puţin mai mare decît aceea normală (pentru viteze mari);

— repartizarea egală a greutăţilor (la autoturisme, fiecare roată să suporte aceeaşi sarcină cînd automobilul este încărcat);

— amortizoare în perfectă stare, bine reglate;

— direcţie cu unghiuri corecte şi fără jocuri;

— repartizare egală a încărcăturii (la autocamioane).

De asemenea se observă că oscilaţiile pendulare (*A* din fig. 105) se reduc dacă autovehiculul are greutăţi plasate dincolo de osii (moment de inerţie mare la tangaj).

Cînd perioada oscilaţiilor automobilului este mai lungă decît o secundă şi jumătate provoacă pasagerilor ceea ce se numeşte „rău de mare".

Oscilaţia automobilului este invers proporţională cu viteza. La viteze mici, se produc oscilaţii mari, iar la viteze mari, oscilaţiile sînt mai scurte.

În practică, starea amortizoarelor are cea mai mare influenţă asupra oscilaţiilor automobilului.

Importanţa ţinutei de drum se apreciază mai bine la drumurile lungi, deoarece ea influenţează în mod covîrşitor gradul de oboseală al conducătorului şi al călătorilor.

O condiţie esenţială pe care trebuie să o îndeplinească amortizorul este aceea de a opune o *rezistenţă proporţională cu şocul primit*. De aici rezultă că la mişcări mici şi lente, trebuie să

Scanned with OKEN Scanner

opună o rezistenţă mică; iar la mişcări mari şi rapide, trebuie să opună o rezistenţă mare.

Amortizoarele cu fricţiune dau rezultate contrarii, adică opun rezistenţa mare la oscilaţii mici; din această cauză astfel de amortizoare, mult folosite în trecut, nu se mai aplică de loc la automobilele moderne. Amortizoarele hidraulice corespund mult mai bine condiţiilor cerute pentru amortizarea oscilaţiilor.

În realitate, un amortizor hidraulic frînează prea puternic oscilaţiile rapide.

În prezent, amortizoarele hidraulice cu ulei sînt universal adoptate. Ele sînt de mai multe tipuri:

— telescopice, sau cu acţiune directă (fig. 106);

— cu levier şi două pistoane (fig. 107 şi 109);

— cu levier şi un singur piston (fig. 108);

— cu levier şi pistoane-paletă (fig. 110).

Majoritatea amortizoarelor sînt cu dublă acţiune, adică sînt astfel construite încît lucrează în ambele sensuri, şi anume:

— la apropierea roţilor de şasiu opun rezistenţă mai mică;

— la depărtarea roţilor de şasiu opun rezistenţă mai mare.

Diferenţa de rezistenţă în cele două sensuri se realizează datorită dimensiunilor şi arcurilor diferite de la supapele de circulaţie a uleiului (fig. 109).

Amortizorul telescopic se numeşte *cu acţiune directă,* deoarece lucrează între cele două puncte direct, fără mijlocirea unui levier (fig. 106).

Avantajele lui sînt:

— volum redus şi formă convenabilă;

— poate fi instalat în interiorul unui arc elicoidal, prinzîndu-se exact între punctele de legătură ale suspensiei;

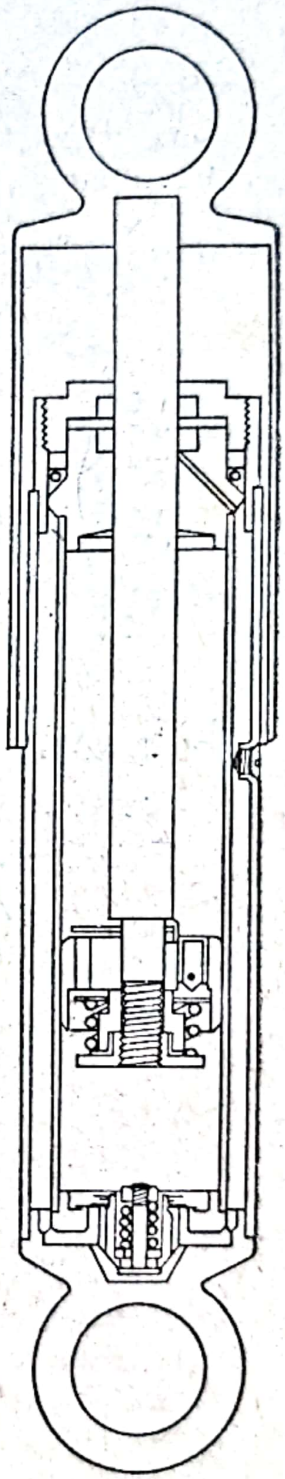


Fig. 106. Schema unui amortizor hidraulic telescopic.

Scanned with OKEN Scanner

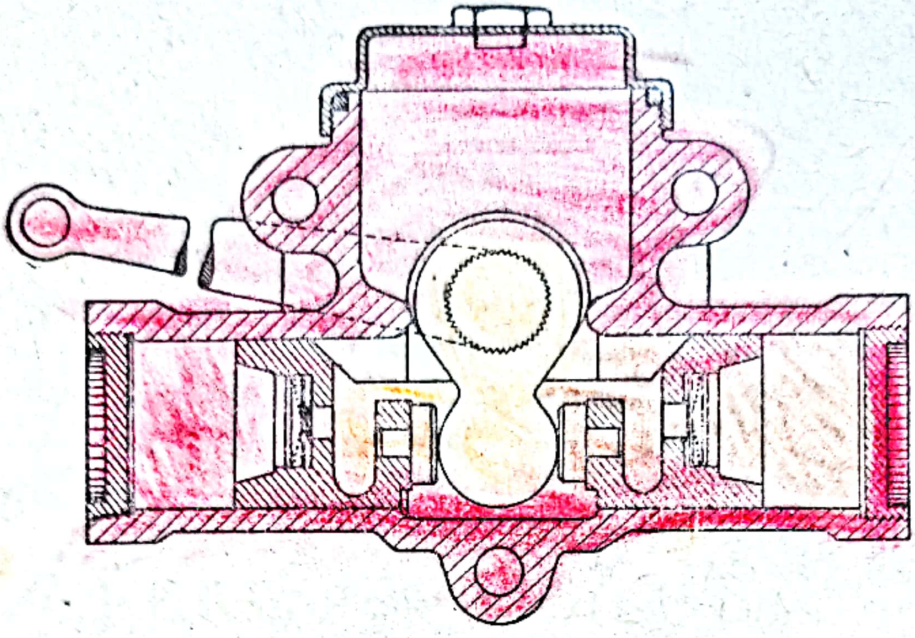


Fig. 107. Amortizor hidraulic cu un cilindru şi cu două pistoane.

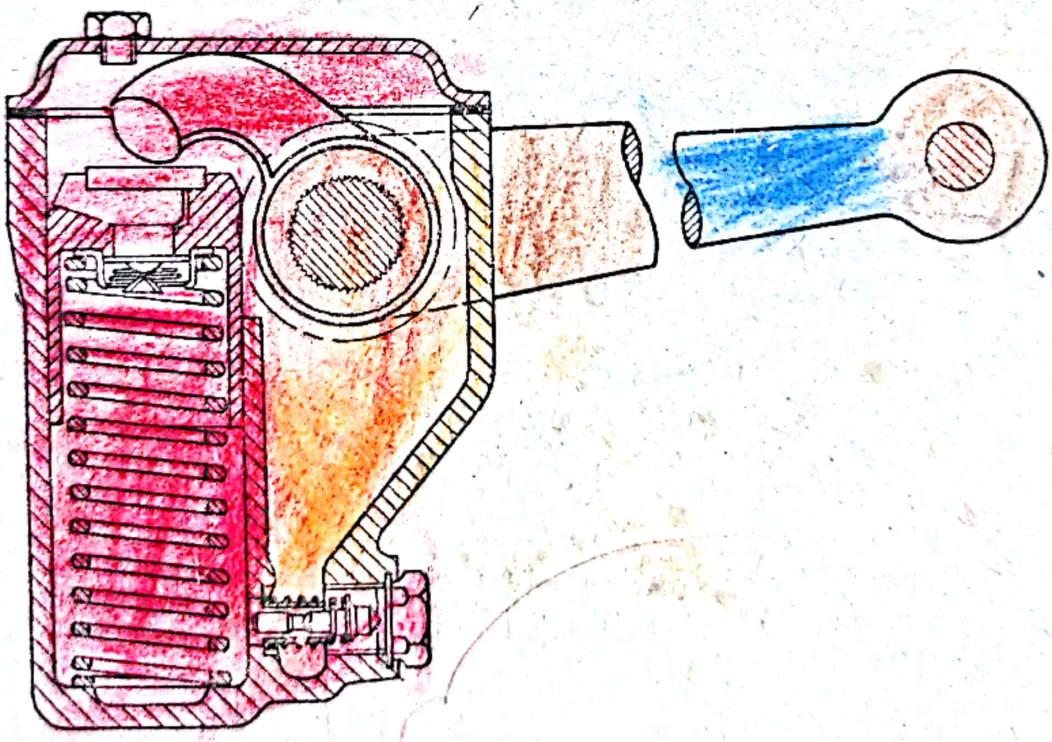


Fig. 108. Amortizor hidraulic cu un cilindru şi un piston (model vechi care lucrează într-un singur sens).

Scanned with OKEN Scanner

— neavînd levier nu produce solicitări suplimentare la șasiu;

— are o articulație mai puțin (amortizoarele cu levier au trei articulații, pe cînd cele telescopice au numai două);

— construcția lui este mai simplă.

Pentru aceste motive se observă că acest tip de amortizoare este foarte des folosit la automobilele moderne.

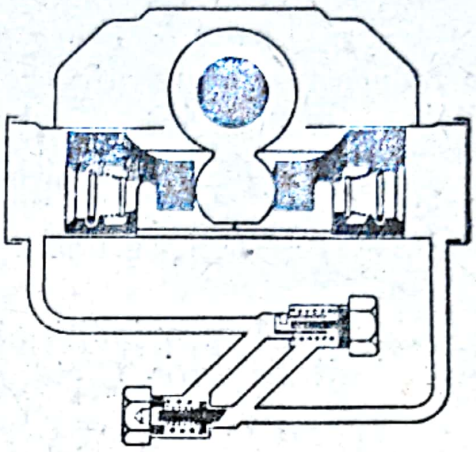


Fig. 109. Schema supapelor unui amortizor hidraulic.

Uleiul din amortizoarele hidraulice lucrează la presiuni variabile, în funcție de șocul primit, presiunile maxime fiind de 50 pînă la 100 kgf/cm^2.

Reglarea amortizoarelor hidraulice se poate efectua prin următoarele procedee:

— rotind șuruburile care strîng arcurile supapelor de circulație a uleiului;

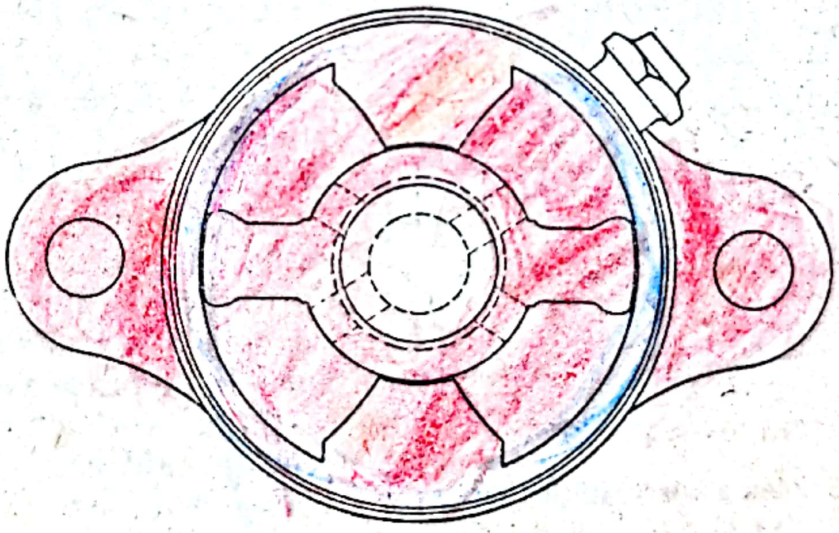


Fig. 110. Amortizor hidraulic cu două pistoane-paletă.

— dacă nu există șurub de reglare, arcurile supapelor se pot întări, adăugînd șaibe, sau:

— arcurile se pot înlocui cu altele mai rigide;

— înlocuind uleiul cu altul avînd viscozitate diferită (la amortizoare uzate).

Uleiul pentru amortizoare, spre a da rezultate bune, trebuie să fie:

— ulei mineral special;

Scanned with OKEN Scanner

— de viscozitate redusă;
— cu *indice* de viscozitate cît mai mare;
— cu punct de congelare cît mai scăzut;
— amestecat cu grafit coloidal în proporţie de 1%, pentru a se reduce uzura amortizoarelor. De reţinut că „indice" de viscozitate mare nu înseamnă viscozitate mare (v. vol. I. cap. 25).

In lipsa uleiului special se poate folosi un amestec în părţi egale de ulei de transformator şi ulei de turbină. În lipsa unui astfel de ulei, se poate utiliza ulei STAS 403, amestecat cu 10% petrol.

Este foarte răspîndită părerea greşită că la amortizoare trebuie folosit ulei gros. Uleiul gros este indicat numai pentru amortizoare foarte uzate sau reparate defectuos.

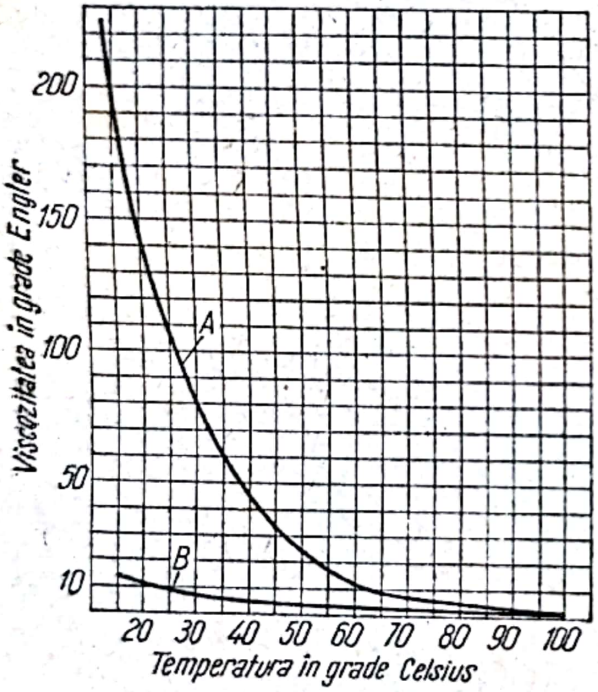


Fig. 111. Scăderea viscozităţii, cînd temperatura creşte: în cazul unui ulei gros (curba *A*) şi a unui ulei subţire (curba *B*), ambele de aceeaşi calitate (avînd indicele *DD*=80).

Orice amortizor se încălzeşte în timpul funcţionării, putînd atinge temperaturi de 60—100 °C, cînd automobilul circulă vara pe drumuri foarte rele.

Se ştie că viscozitatea uleiurilor scade foarte mult atunci cînd temperatura lor creşte.

Deci un amortizor hidraulic va fi mai rigid la pornire (mai ales iarna) şi va deveni mai slab pe măsură ce uleiul se va încălzi. Variaţia rezistenţei de la rece la cald este mult mai mare dacă amortizorul lucrează cu ulei gros, decît dacă a fost umplut cu ulei subţire (fig. 111). De exemplu la 25 °C viscozitatea uleiului gros este de 10—15 ori mai mare decît aceea a uleiului subţire.

Pe măsură ce temperatura creşte, diferenţa de viscozitate scade: iar la circa 100 °C, cele două uleiuri au aproape aceeaşi viscozitate.

Scanned with OKEN Scanner

Este uşor de înţeles că amortizoarele vor avea o funcţionare mult mai stabilă dacă sînt umplute cu ulei subţire (curba *B*), decît dacă se foloseşte un ulei gros (curba *A*).

Chiar la uleiul cel mai bun, viscozitatea scade de la 10 la 1,5 °E (grade Engler), cînd se încălzeşte de la 20 la 100 °C.

Spre a reduce efectele negative ale subţierii uleiului, s-au construit amortizoare numite *termostatice*.

Cu aceste amortizoare se obţine o funcţionare mai constantă prin următoarele procedee:

1. La unele amortizoare telescopice, pistonul se construieşte dintr-un material care are un coeficient de dilataţie mai mare decît cilindrul respectiv.

Cînd uleiul se încălzeşte, jocul dintre piston şi cilindrul amortizorului scade şi compensează subţierea uleiului.

2. La amortizoare de alte tipuri, circulaţia prin supapele de refulare este reglabilă automat, datorită unui ax cu vîrf conic construit dintr-un material care are un coeficient mare de dilataţie. Cînd uleiul se încălzeşte, axul se lungeşte, iar vîrful lui reduce secţiunea de trecere prin supapă.

Reglarea amortizoarelor are o mare importanţă.

Cea mai bună metodă constă în a regla manual amortizoarele (demontate de pe şasiu şi prinse în menghină).

Este important ca:

— toate amortizoarele să fie pline cu ulei de aceeaşi calitate;

— nici un amortizor să nu curgă;

— nici o articulaţie să nu aibă joc;

— toate şuruburile de fixare a amortizorului pe şasiu să fie în bună stare şi prevăzute cu şaibe plate, masive;

— toate amortizoarele să opună o rezistenţă egală cînd se încearcă cu mîna;

— efortul necesar apăsării să nu fie prea mare: apăsînd cu 10—15 kgf, amortizorul trebuie să facă toată cursa în circa două secunde.

Reglarea prea rigidă cauzează:

— trepidaţii în mers;

— uzuri mai rapide în amortizoare şi la articulaţiile suspensiei şi direcţiei;

— ruperea şasiului, a axului amortizorului etc.

Este necesar să se ştie că orice amortizor hidraulic cedează uşor la mişcări lente, însă opune o rezistenţă *mult mai mare* la şocuri.

Scanned with OKEN Scanner

Rezistența opusă de amortizor la șocuri crește instantaneu, atunci cînd presiunea crește brusc.

De aceea, reglarea amortizoarelor astfel incît să „țină tare", adică să opună o rezistență mare, constituie o mare greșală.

La cele mai multe tipuri de amortizoare, reglarea se face rotind cu o șurubelniță sau cu o cheie șuruburile care reglează supapele.

De obicei, aceste șuruburi sînt acoperite cu cîte un capac. Este necesar ca amortizorul să opună o rezistență mai mare atunci cînd roata se depărtează de șasiu.

Pentru unele autoturisme care trebuie să circule repede pe drumuri rele, poate fi avantajos să se regleze amortizoarele astfel încît să opună rezistențe egale.

O probă rapidă, fără a demonta amortizoarele de la șasiu, se face astfel:

— două persoane apucă cu mîinile bara de protecție din spate;

— trag de bară în sus și în jos, astfel ca automobilul să oscileze vertical;

— după două trei oscilații puternice, amîndoi iau mîinile deodată de pe bară;

— se observă cît de repede se opresc oscilațiile automobilului: dacă amortizoarele sînt bune, oscilațiile se opresc imediat; dacă nu sînt bune, automobilul poate să se mai oscileze de două, trei ori înainte de a se opri;

— se va repeta operația la bara de protecție din față.

Articulațiile amortizoarelor trebuie să fie: fără joc, fără zgomot, elastice, durabile, preferabil fără ungere.

Aceste condiții sînt îndeplinite de către articulațiile cu cauciuc.

La rîndul lor, articulațiile cu cauciuc pot fi:

— cu bucșă de cauciuc turnată;

— cu jumătăți de bucșă;

— cu nuci de oțel învelite în cauciuc;

— cu inele groase (fig 112); acestea dau cele mai bune rezultate. Articulația se compune din:

— un șurub lung *A;*

— o țeavă intermediară *C* plasată la mijlocul șurubului;

— patru inele-butoiaș *B* din cauciuc sintetic;

— patru farfurioare *D* pentru strîngerea inelelor;

— două piulițe *E;*

— capătul levierului amortizorului *F;*

— prinderea la elementul de suspensie *G.*

Scanned with OKEN Scanner

Dacă piuliţele *E* se strîng prea mult, inelele de cauciuc se deteriorează repede.

Strîngerea necesară, destul de slabă, este corectă atunci cînd piuliţa a ajuns în dreptul găurii de cui spintecat din şurubul *A*.

Defectările cele mai curente ale amortizoarelor sînt *pierderile de ulei* datorite uzurii.

La umplerea amortizoarelor se recomandă evitarea introducerii oricăror impurităţi; acestea pot cauza deteriorări grave.

Reparaţiile se fac înlocuind bucşele, garniturile de cauciuc sintetic şi, eventual, readucînd axul respectiv la dimensiunea originală prin metalizare. Totuşi, este preferabil ca amortizoarele defecte să fie înlocuite cu altele noi.

In general, la autocamioanele de mare tonaj nu se folosesc amortizoare, deoarece:

— solicitările sînt prea mari;

— un camion încărcat trepidează foarte puţin, deoarece are inerţie mare;

— aproape toate autocamioanele au suspensie prin arcuri cu foi, care, după cum s-a arătat, au amortizare proprie prin frecarea foilor.

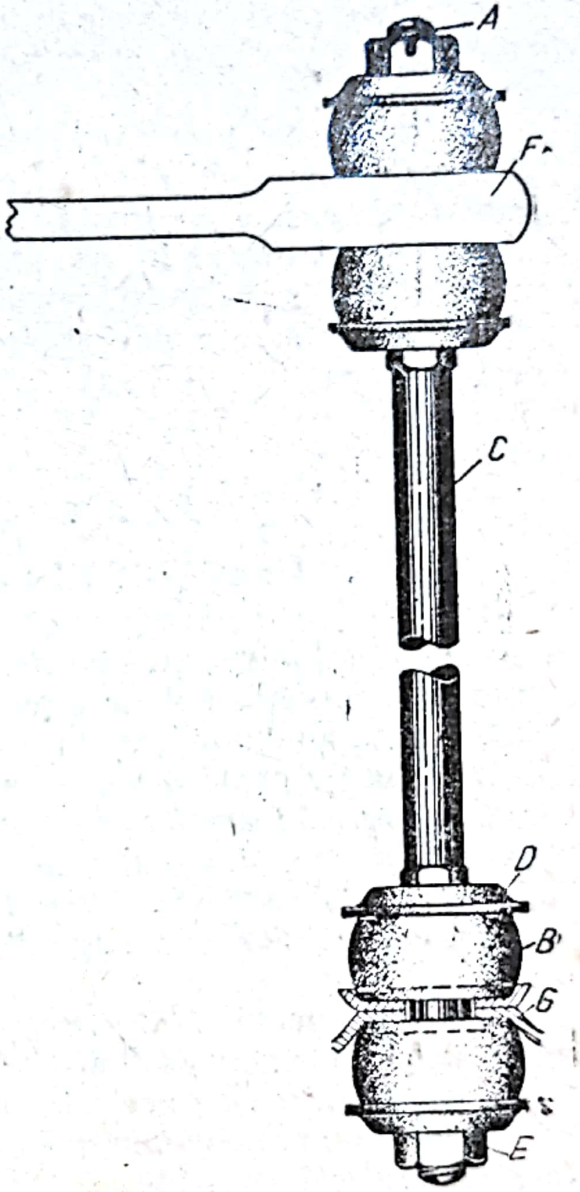


Fig. 112. Exemplu de articulaţie modernă de amortizor hidraulic.

Autocamioanele de tonaj mijlociu au adesea amortizoare numai la roţile din faţă.

Autoturismele au amortizoare la toate roţile.

Prinderea amortizoarelor pe şasiu, atunci cînd se adoptă amortizoare de alt model, trebuie să se facă cu respectarea următoarelor reguli:

— să nu se slăbească şasiul, dînd găuri prea multe sau prea mari;

— fixarea amortizorului să se facă pe şasiu în apropierea unei traverse, unde cadrul are o mai mare rezistenţă;

— să nu se fixeze niciodată amortizorul pe osie sau pe elementul de suspensie, deoarece *se măreşte în mod inutil greutatea nesuspendată.*

Amortizoarele hidraulice telescopice trebuie montate cu cilindrul la şasiu (stabil), avînd partea cu tije şi piston legată de elementul de suspensie (mobil).

Dacă se montează invers, uleiul va forma o emulsie cu rezerva de aer care se află în amortizor. Astfel, coloana de ulei care conţine bule de aer, va deveni elastică şi amortizorul va funcţiona defectuos.

CAPITOLUL 59

MECANISMUL DE DIRECŢIE

Ansamblul dispozitivelor necesare pentru orientarea roţilor se numeşte mecanismul de direcţie, sau mai scurt, „direcţia".

La toate automobilele sînt dirijate numai roţile din faţă.

Direcţia pe roţile din spate nu se aplică, deoarece este periculoasă. Fig. 113 arată ce se poate întîmpla, cînd un automobil trebuie să evite un vehicul care vine din sens contrar. Se observă că, în cazul direcţiei pe roţile din faţă, automobilul se roteşte în jurul punctului *A* şi ajunge din poziţia *B* în poziţia *C*, evitînd pericolul.

Dacă automobilul ar avea direcţia pe roţile din spate, s-ar mişca în jurul punctului *D* şi ar ajunge direct la obstacol în poziţia *E*, după rotirea cu acelaşi unghi *a*.

Organele care compun mecanismul de direcţie sînt reprezentate schematic în fig. 114.

Aceste organe luate în ordinea transmiterii mişcării sînt:

— volanul *A;*

— axul volanului *B;*

— melcul (şnec) *C;*

— sectorul *D* care, împreună cu melcul, se află în caseta de direcţie;

— axul sectorului *E* (sau axul levierului de comandă);

— braţul sectorului sau levierul de comandă *F;*

Scanned with OKEN Scanner

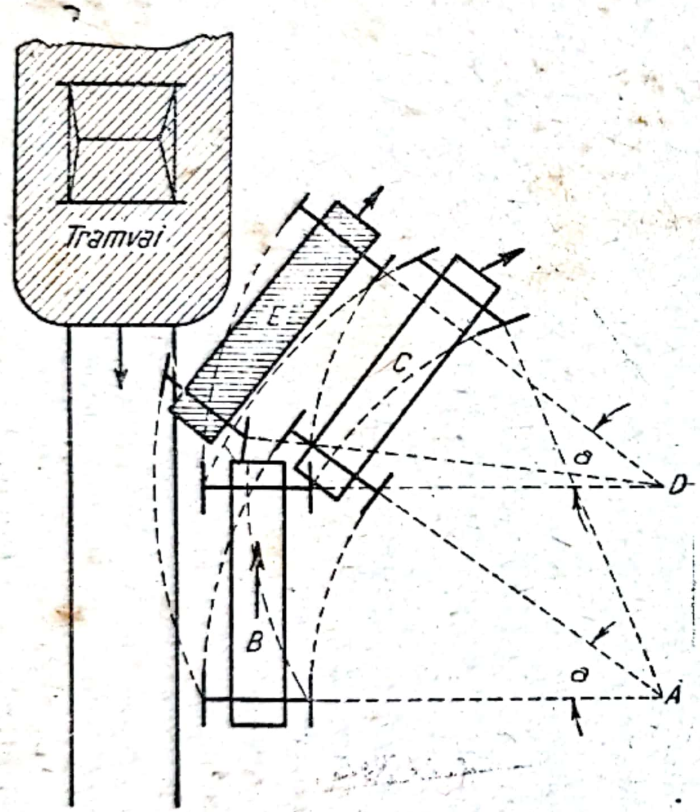


Fig. 113. Dezavantajul direcției pe roțile din spate.

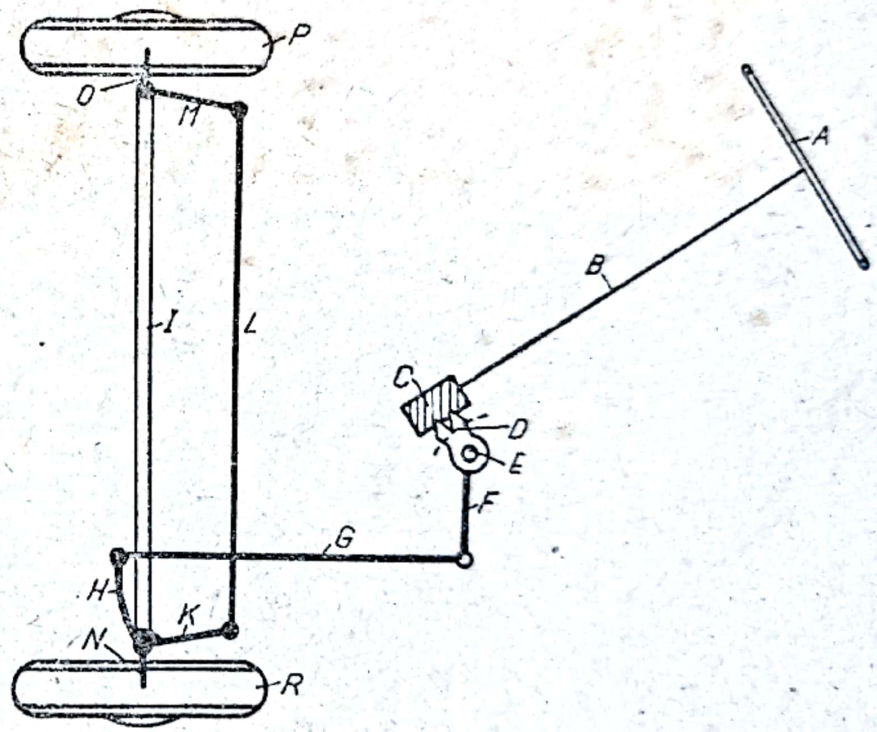


Fig. 114. Schema mecanismului de direcție obișnuit de autocamion.

— bara de direcţie *G;*
— levierul fuzetei stîngi *H;*
— levierul al doilea al fuzetei stîngi *K;*
— bara de legătură sau de conexiune *L;*
— levierul fuzetei din dreapta *M;*
— fuzetele din dreapta şi stînga *O* şi *N;*
— pivoţii;
— roţile din faţă *P* şi *R.*

La multe tipuri de autoturisme *nu există bară de direcţie* deoarece caseta este plasată între roţi, iar levierul de comandă se leagă direct la bara conexiune (fig. 115).

La automobilele moderne, volanul are numai două spiţe, care stau în poziţie orizontală la mersul în linie dreaptă, pentru a înlesni conducătorului controlul vizual al aparatelor de bord.

Prin coloana de direcţie se înţelege fie axul volanului, fie ţeava care-l înconjoară, fie ambele piese.

Părţile cele mai importante ale direcţiei sînt: caseta, fuzetele şi articulaţiile.

Caseta conţine mecanismul principal al direcţiei, compus de obicei dintr-o pereche de pinioane cu dantură specială.

La casetele de construcţie mai veche, dinţii celor două pinioane se antrenau prin frecare.

Din această cauză era nevoie de un efort, care obosea pe conducător, iar dinţii în frecare se uzau repede. De aceea, la casetele de direcţie moderne, transmisia mişcării nu se mai face prin alunecare, ci prin rostogolire. Cele mai folosite mecanisme în prezent sînt:

— cu melc şi rolă (fig. 116), la care cei doi dinţi ai sectorului obişnuit au fost înlocuiţi cu o rolă dublă, care se roteşte pe axul *A* prin intermediul unui rulment cu ace, care este sistemul cel mai răspîndit;

— cu pinion şi cremalieră (fig. 117) aplicată numai la unele tipuri de autoturism;

— cu şurub — bile — cremaliera — pinion (fig. 118), care este un mecanism relativ nou.

Există încă multe alte tipuri de casete de direcţie, însă, fiind de construcţie mai veche, sînt din ce în ce mai puţin folosite: cu şurub şi deget, cu şurub şi piuliţă, cu şurub şi deget pe role conice, cu şurub şi două jumătăţi de piuliţă, cu pinioane conice, cu pinioane planetare, cu şurub şi două degete etc.

Caracteristicile principale ale unei casete de direcţie sînt:

— uşurinţa de alunecare;

Scanned with OKEN Scanner

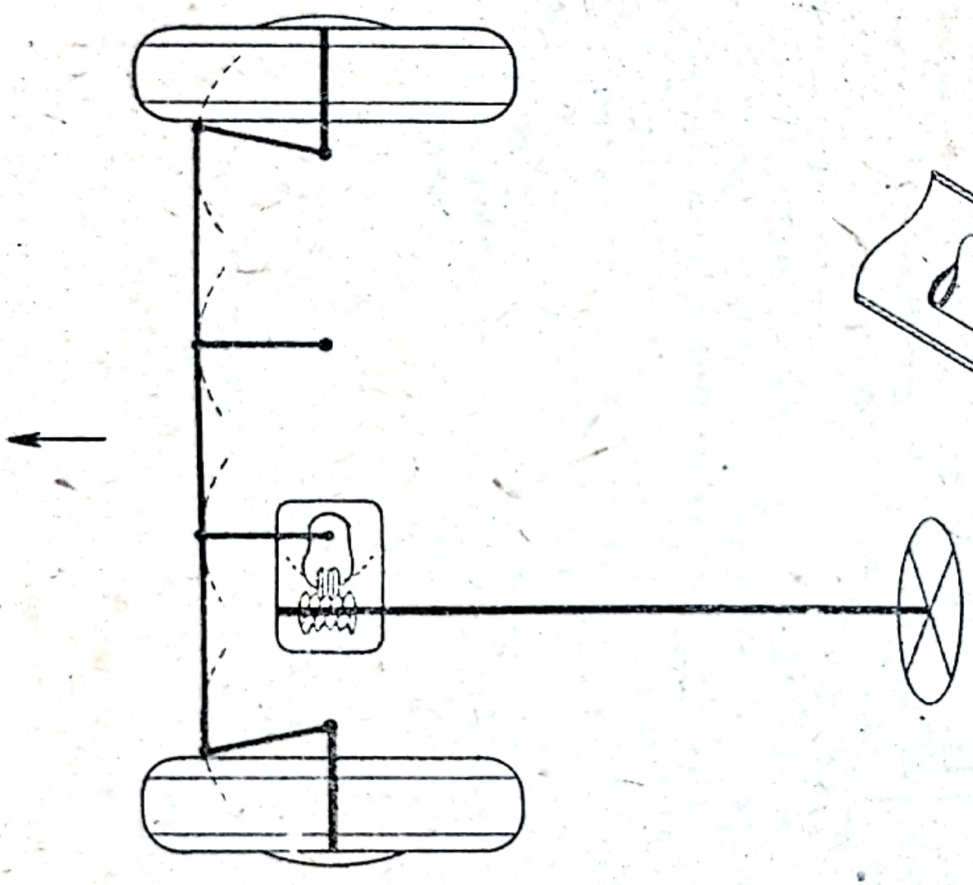


Fig. 115. Schema direcției de autoturism.

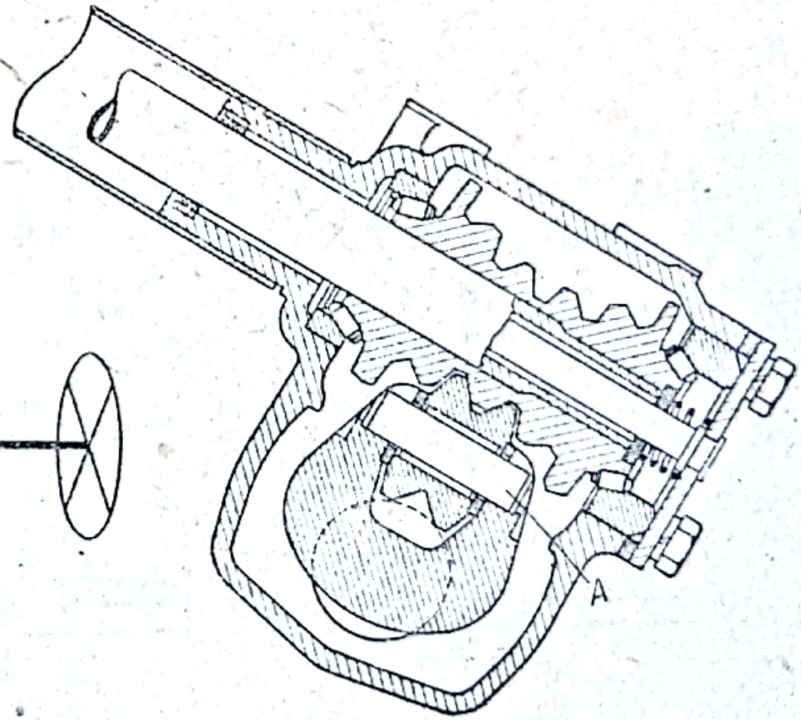


Fig. 116. Casetă de direcție cu melc și rolă

— reversibilitatea;
— raportul de demultiplicare;
— robustețea etc.

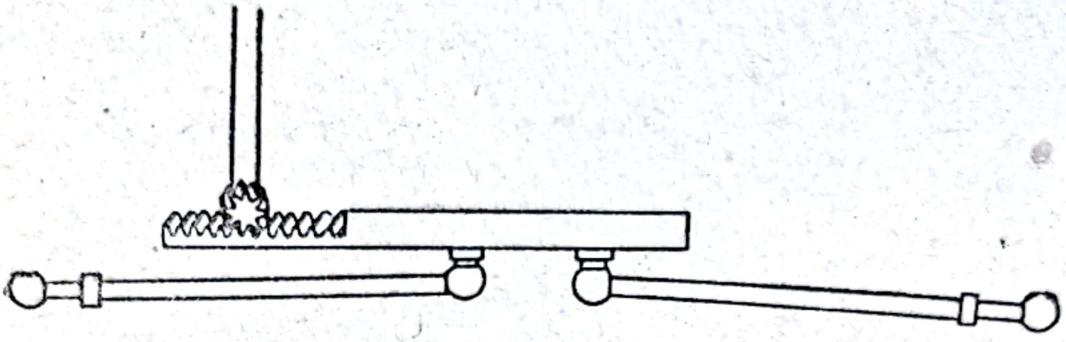


Fig. 117. Casetă de direcție cu pinion și cremalieră.

Pentru ca volanul de direcție să poată fi ușor manevrat, se folosesc la casetà doi pînă la cinci rulmenți, care pot fi:

— doi rulmenți conici radiali-axiali, la capetele melcului;

— un rulment pe ace, la rola sectorului;

— uneori doi rulmenți pe ace, la axul sectorului.

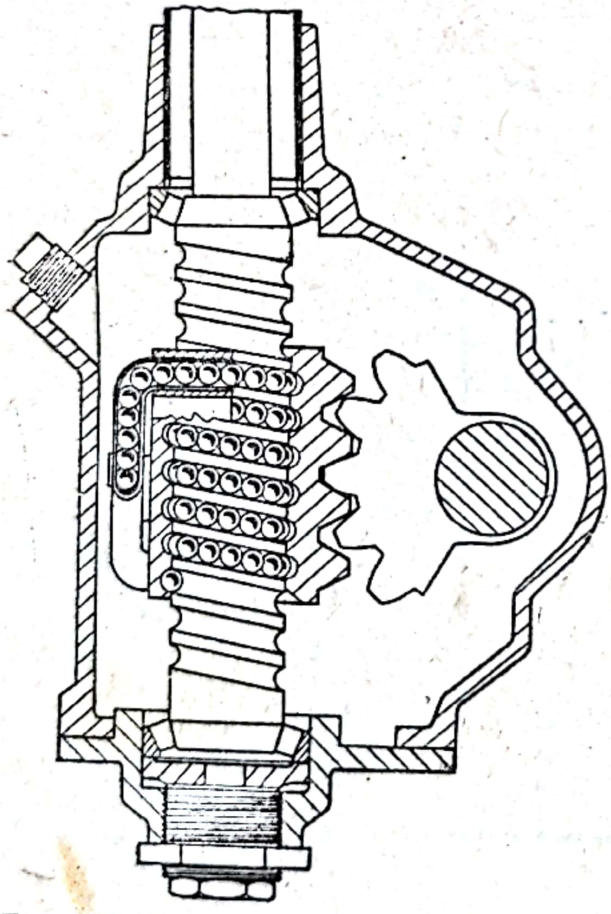


Fig. 118. Casetă de direcție cu șurub — bile — cremalieră — pinion.

De obicei melcul este arămit spre a se evita gripările.

Prin *reversibilitate* se înțelege intensitatea cu care se pot transmite la volan reacțiunile roților atunci cînd: sînt frînate; trec peste denivelări; merg în curbă; oscilează („dansează"); un cauciuc cedează brusc (explodează).

Dacă o casetă ar fi complet reversibilă, ar exista pericolul ca volanul să scape din mîna conducătorului, atunci cînd roțile primesc un șoc mai puternic.

Scanned with OKEN Scanner

În orice caz, conducerea cu o astfel de casetă ar fi foarte obositoare. Dacă direcţia ar fi complet ireversibilă, conducătorul nu ar resimţi de loc şocurile, însă volanul nu ar veni singur înapoi după trecerea unei cotituri şi conducătorul nu ar putea observa la timp că un cauciuc este dezumflat.

Constructorii au adoptat o soluţie mijlocie între aceste două sisteme de transmitere.

Majoritatea casetelor au o reversibilitate foarte redusă, adică sînt aproape ireversibile.

Caseta cu pinion şi cremalieră are un grad de reversibilitate mult mai mare decît celelalte.

Raportul de demultiplicare al casetei de direcţie este raportul dintre rotaţia volanului şi a axului sectorului.

De exemplu, dacă o casetă are demultiplicarea $^1/_{20}$, înseamnă că în timp ce volanul face o rotaţie, axul sectorului se roteşte cu $360°/20 = 18°$.

Raporturile de demultiplicare ale casetelor de direcţie variază între $^1/_{12}$ şi $^1/_{24}$, după felul construcţiei.

Volanul poate face de la 2 pînă la 5 rotaţii, corespunzător raportului de demultiplicare al casetei, lungimii levierelor de direcţie etc.

În unele cazuri, se specifică *raportul de demultiplicare total* al sistemului de direcţie, adică raportul dintre unghiul de rotaţie al volanului şi unghiul de deviaţie al roţilor.

De exemplu, dacă raportul de demultiplicare al direcţiei este $^1/_{15}$, înseamnă că la o rotire a volanului cu $^1/_2$ rotaţie $= 180°$, corespunde o rotire a fuzetelor, egală cu $180°/15 = 12°$. De obicei, raportul din casetă are o valoare apropiată de raportul total de demultiplicare. Această apropiere se datorează faptului că lungimea levierului de comandă nu este prea diferită de lungimea levierelor de la fuzete.

Dacă levierul de comandă este mai lung, volanul se va roti mai puţin, însă va fi necesar un efort mai mare spre a-l manevra iar reacţiile transmise de roţi la casetă vor fi mărite.

La automobilele care au casetă cu pinion şi cremalieră se specifică numai raportul total de demultiplicare între volan şi fuzete.

Articulaţiile mecanismelor de direcţie sînt de cea mai mare importanţă, atît pentru precizia funcţionării, cît şi pentru siguranţa conducerii.

Printre cele mai importante sînt articulaţiile fuzetelor, care formează elementul principal de dirijare al roţilor.

La automobilele cu osie rigidă în faţă, există două tipuri de capete de osie: pumn (fig. 119) şi furcă (fig. 120).

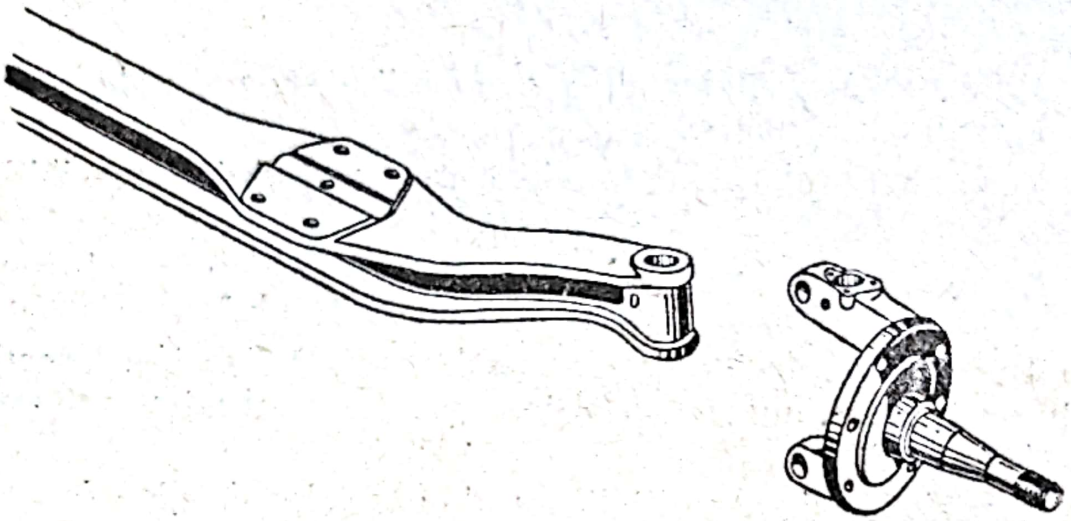


Fig. 119. Osie din faţă „pumn" şi fuzetă „furcă".

Articulaţia fuzetelor se compune din:

— capătul osiei sau al organelor de suspensie; pivotul în jurul căruia se poate roti fuzeta; fuzeta; rulment de presiune (uneori şaibe grafitate); două bucşe ale fuzetei; un şurub de siguranţă pentru fixarea pivotului; o piuliţă lungă, limitatoare de bracaj; ungătoare, garnituri etc.

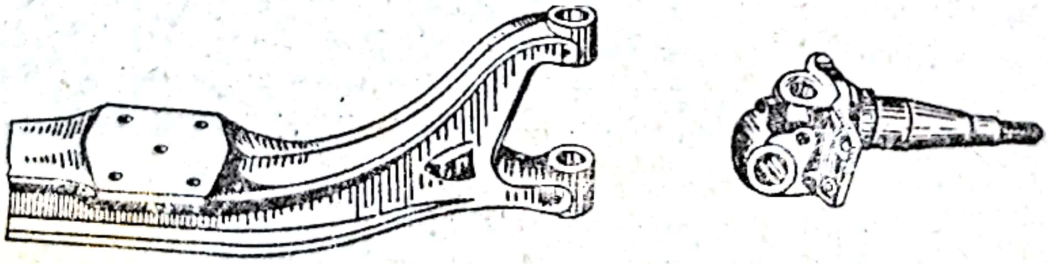


Fig. 120. Osie „furcă" şi fuzetă „pumn".

Se reaminteşte că prin bracaj se înţelege dirijarea roţilor la dreapta sau la stînga, formînd unghiul de bracaj.

Limitarea cursei volanului de direcţie se face de obicei de la piuliţele opritoare, care stabilesc bracajul maxim al fuzetelor.

Scanned with OKEN Scanner

Montînd cauciucuri de dimensiuni mai mari, este posibil ca, în poziţia de bracaj maxim, ele să frece de şasiu, aripi sau de vreun levier de direcţie.

Aceste defecte se pot remedia montînd cîte o şaibă potrivită sub piuliţe limitatoare de bracaj.

Cînd osia are forma pumn, rulmentul de presiune se aşază sub capătul osiei. Cînd osia are forma de furcă rulmentul se aşază deasupra pumnului fuzetei.

Articulaţiile fuzetei sînt cilindrice (în formă de bucşe); celelalte articulaţii ale direcţiei sînt sferice în formă de nuci.

Unele din acestea sînt prinse între două inele rectificate, avînd dedesubt un arc care reduce jocul în mod automat (fig. 121).

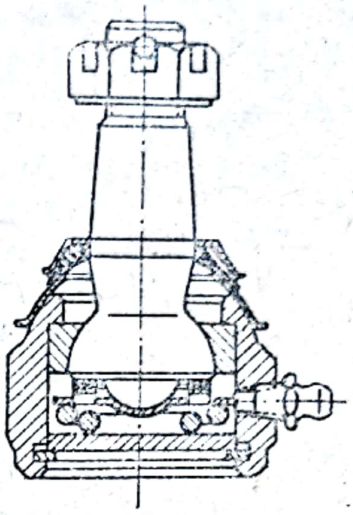


Fig. 121. Model de articulaţie cu reglare automată.

Bara de legătură dintre cele două roţi poate fi întreagă cînd suspensia este cu osie rigidă sau *divizată* în două sau trei bucăţi la autoturismele care au suspensie cu roţi independente (fig. 122).

Divizarea barei este necesară pentru ca paralelismul roţilor din faţă să se menţină atunci cînd suspensia lucrează.

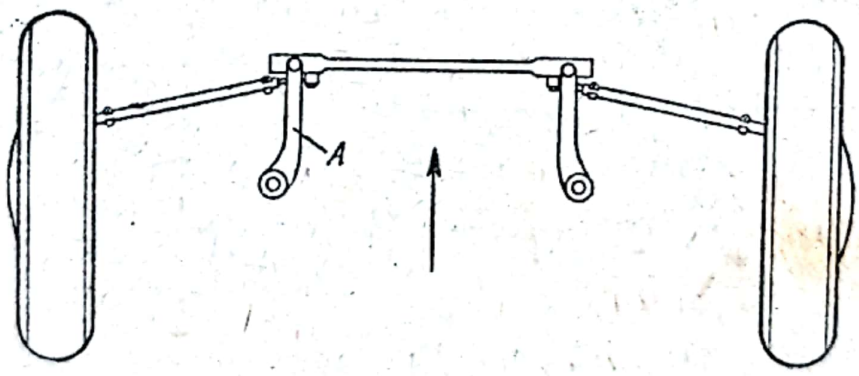


Fig. 122. Bară de legătură divizată în trei bucăţi:
A — levierul de comandă.

La automobilele care au casetă cu pinion şi cremalieră bara de legătură se compune din trei părţi, dintre care cea din mijloc este chiar cremaliera (fig. 117).

Scanned with OKEN Scanner

Unghiurile caracteristice ale roţilor

La orice mecanism de direcţie există *patru unghiuri* caracteristice (tabela 4), care sînt:

I) unghiul *de fugă* al axului de pivotare a roţii (*f* din fig. 123);

II) unghiul *de cădere* (sau de carosaj) al roţii (*c* din fig. 126);

III) unghiul *de convergenţă*, numit şi paralelismul sau închiderea roţilor (*p* din fig. 128);

IV) unghiul *de înclinare laterală a pivotului* (*i* din fig 134).

I) *Unghiul de fugă* al axului de pivotare a roţii este important din punctul de vedere al asigurării unei funcţionări corecte a direcţiei. Unghiul de fugă este unghiul dintre verticală şi axa geometrică a pivotului proiectată pe un plan vertical longitudinal (fig. 123).

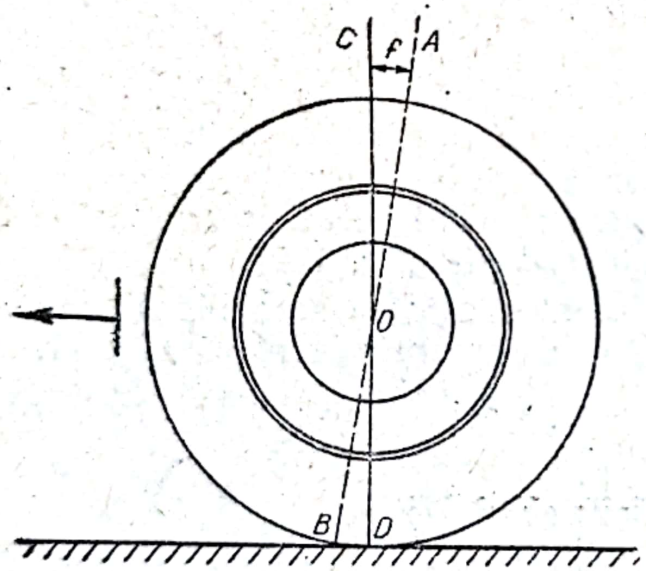


Fig. 123. Unghiul de fugă al roţii din faţă
AOB — axa de pivotare; *COD* — axa verticală; *f* — unghiul de fugă.

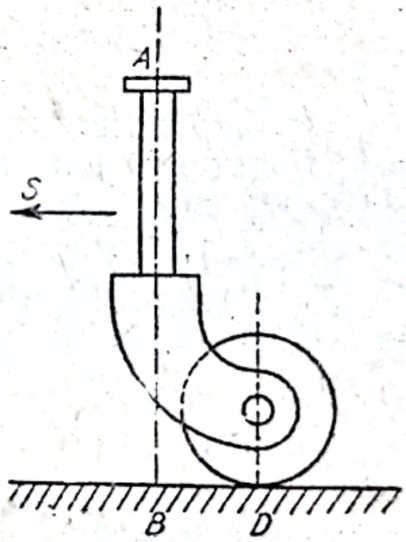


Fig. 124. Rolă de masă portativă:
B — punctul de intersecţie al axei pivotului; *AB* — cu terenul; *D* — punctul de sprijin al roţii pe pămînt.

La nici un automobil pivotul nu are o poziţie verticală. Capătul de sus al pivotului este înclinat spre spate cu unghiul de fugă *f* şi către mijlocul şasiului, cu unghiul de înclinare laterală *i*.

Datorită unghiului de fugă, roţile din faţă au tendinţa să se îndrepte singure în direcţia de mers înainte.

Orice *roată condusă*, adică o roată care nu este motoare, are tendinţa să se aşeze astfel, încît punctul de contact al roţii cu

terenul să rămînă în urma punctului de intersecţie al axei de pivotare cu terenul.

Această tendinţă reiese foarte bine din următoarele două exemple.

In fig. 124 reprezentată o rolă de la o masă portativă.

Se ştie că totdeauna cînd se împinge masa în direcţia săgeţii S, rola se aşază în poziţia indicată în figură (punctul D se află în urma verticalei AB).

Alt exemplu este roata din faţă a bicicletei (fig. 125), care revine de asemenea totdeauna singură în poziţie, astfel că punctul de contact cu terenul D se află în urma intersecţiei B a axei de pivotare, astfel că, se poate merge fără să se ţină mîna pe ghidon.

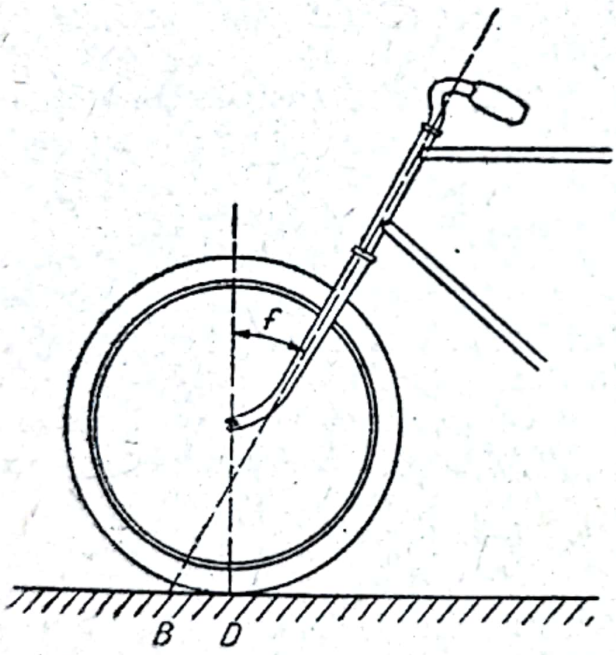


Fig. 125. Roata din faţă a bicicletei: f — unghi de fugă.

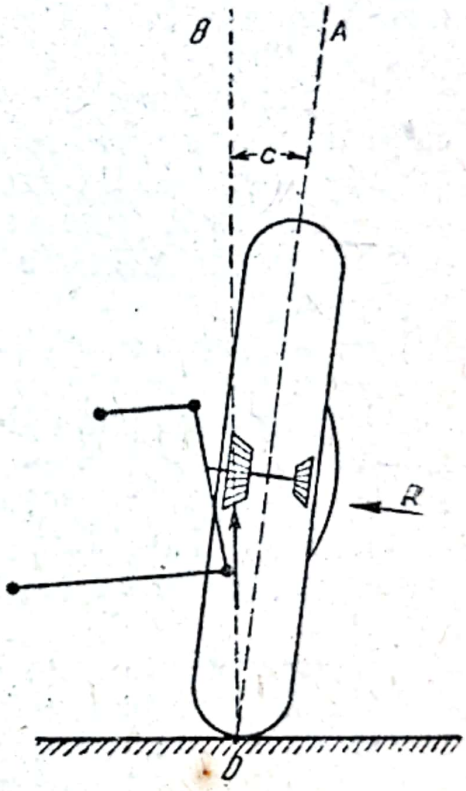


Fig. 126 Roata din faţă a automobilului. c — unghi de cădere.

La biciclete, unghiul de fugă f este mult mai mare decît la automobile. La automobile unghiul de fugă poate fi de —0°30′ pînă la 9°, după felul construcţiei.

In general, automobilele cu osie rigidă în faţă, au unghi de fugă mai mare (3 pînă la 9°), iar la cele cu suspensia independentă în faţă, unghiul de fugă este mic (—0°30′ pînă la 3°).

Scanned with OKEN Scanner

Măsurarea precisă a unghiului de fugă nu se poate face decît cu aparate speciale.

La automobilele cu osie rigidă în faţă, unghiul de fugă *variază* în funcţie de încărcarea automobilului.

Dacă suspensia este cu roţi independente, unghiul de fugă rămîne *constant* la cele mai multe sisteme.

II. *Unghiul de cădere* al roţii, numit şi unghi de carosaj este unghiul pe care-l face diametrul *AD* al roţii cu verticala *BD* (fig. 126).

Unghiul de cădere *c*, de o importanţă mult mai redusă din punct de vedere al funcţionării direcţiei decît unghiul de fugă, prezintă următoarele avantaje:

— face ca forţa principală de susţinere să fie preluată de rulmentul mare al roţii (fig. 126), care este aşezat la partea cea mai groasă a fuzetei;

— dacă rulmenţii au joc axial mare, înclinarea fuzetei face ca în timpul mersului roata să nu joace lateral (fiind împinsă în direcţia săgeţii *R*, fig. 126);

— ţinuta de drum a automobilului în viraje este îmbunătăţită, prin faptul că înclinarea roţii de la interiorul curbei măreşte aderenţa;

— se reduc solicitările piuliţei din vîrful fuzetei;

— scade tendinţa de încovoiere a osiei din faţă sub sarcină.

Valoarea unghiului de cădere este, după felul construcţiei, de la —1° pînă la 2°. Unghiul de cădere este mai mare la automobilele cu osie rigidă în faţă (de la 1° pînă la 2°).

La majoritatea automobilelor cu suspensie prin roţi independente, unghiul de cădere este 0° (roata este perpendiculară pe şosea).

La suspensiile independente, unghiul de cădere variază o dată cu mişcările organelor de suspensie (cap. 57).

Deci, în astfel de cazuri, atunci cînd se face verificarea unghiului de cădere, automobilul trebuie să fie încărcat.

La suspensiile cu osie rigidă, unghiul de cădere variază cînd una dintre roţi trece este o denivelare a terenului.

Unghiul de cădere variază şi în legătură cu dirijarea roţilor, fiind influenţat de unghiul de fugă.

De exemplu:

— roţile sînt bracate complet spre stînga;

— la roata din dreapta, unghiul de cădere *scade* şi poate deveni chiar negativ deoarece datorită unghiului de fugă, roata nu pivotează în jurul unei axe verticale;

Scanned with OKEN Scanner

— la roata din stînga, unghiul de cădere *creşte* din aceleaşi motive.

Aceste schimbări ale unghiului de cădere, în funcţie de dirijarea roţilor, au efect favorabil asupra ţinutei de drum a automobilului în curbe.

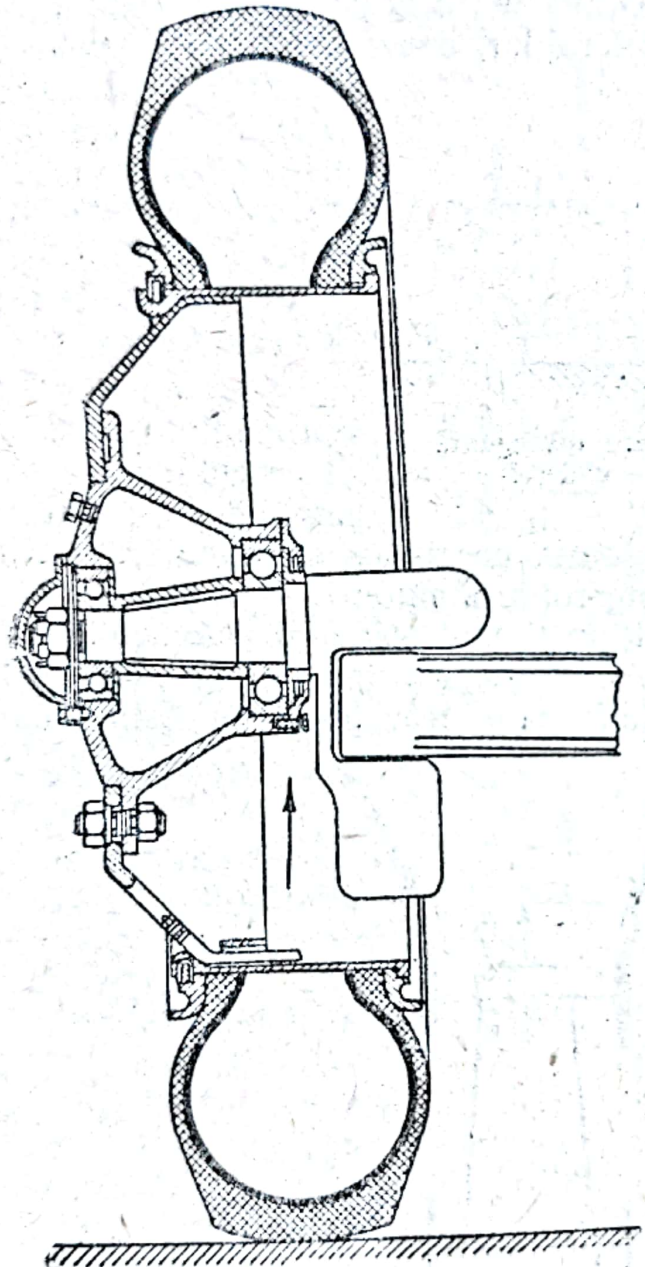


Fig. 127. Repartizarea sarcinii pe rulmentul mare fără a avea unghi de cădere.

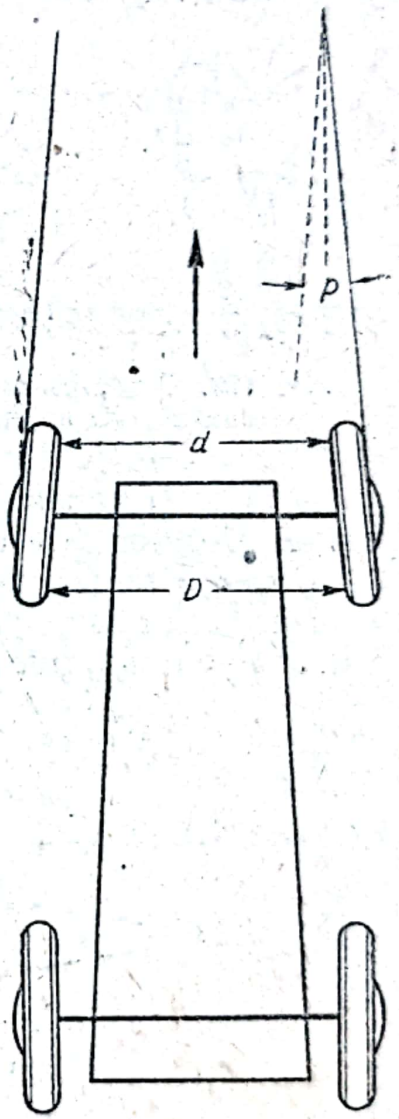


Fig. 128. Poziţia roţilor din faţă

D şi *d* — distanţele măsurate înaintea şi înapoia roţilor; *p* — unghiul de convergenţă.

Repartizarea celei mai mari părţi a sarcinii pe rulmentul mare se poate realiza şi fără ca roata să aibă un unghi de cădere (fig. 127).

Scanned with OKEN Scanner

III. *Unghiul de convergenţă* numit şi paralelismul sau închiderea roţilor din faţă.

Roţile din faţă nu sînt perfect paralele, ci trebuie să aibă o slabă convergenţă (unghiul *p* din fig. 128).

Astfel distanţa *d* măsurată la partea din faţă a roţilor, va fi mai mică decît distanţa *D*, măsurată la partea din spate a roţilor. Pentru reglarea poziţiei roţilor, convergenţa nu se măsoară în grade ci în milimetri şi se exprimă prin diferenţa dintre distanţele respective *D—d* (fig. 128).

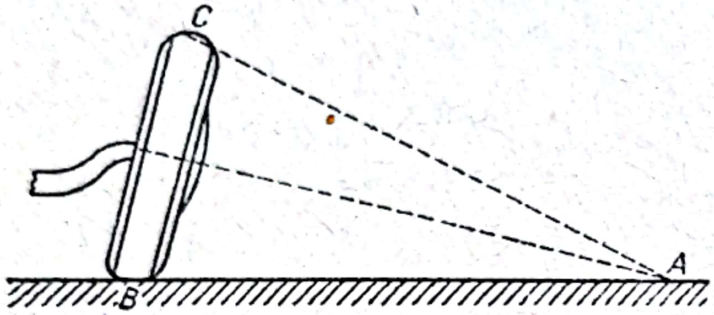


Fig. 129. Tendinţa de rulare divergentă cauzată de unghiul de cădere.

Convergenţa roţilor este necesară:

— spre a echilibra tendinţa de rulare divergentă, cauzată de unghiul de cădere;

— spre a combate tendinţa de rulare divergentă, datorită poziţiei pivoţilor care împing roţile înainte;

—spre a reduce jocurile în timpul mersului automobilului.

Din cauza unghiului de cădere, cauciucul deformîndu-se în contact cu terenul, rulează la fel ca un trunchi de con. Astfel, roata

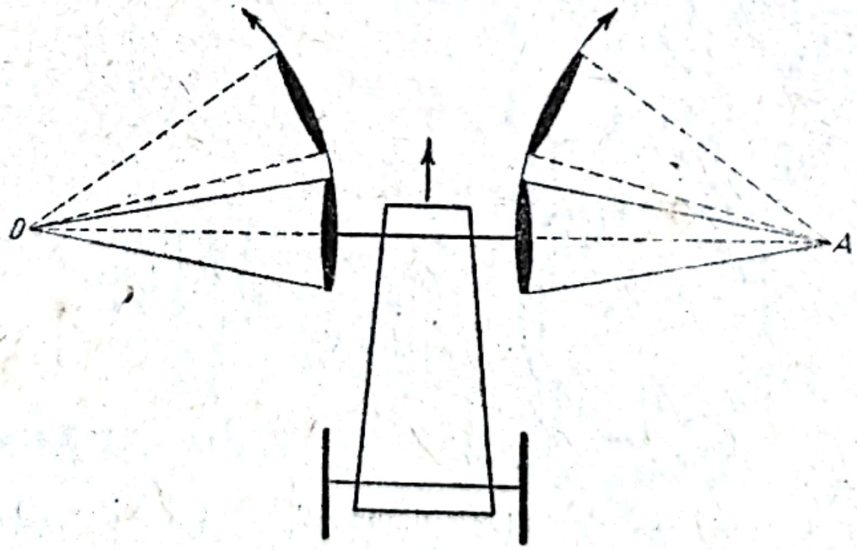


Fig. 130. Tendinţa de rulare divergentă cauzată de unghiul de cădere.

are tendinţa de a se deplasa, ca şi cum ar face parte dintr-un con cu vîrful *A* şi cu baza *BC* (fig. 129).

Scanned with OKEN Scanner

Dacă s-ar regla roţile astfel încît să fie paralele în sens longitudinal, fiecare dintre ele ar avea tendinţa de a vira către exterior, rotindu-se în jurul vîrfurilor A şi D ale conurilor respective (fig. 130).

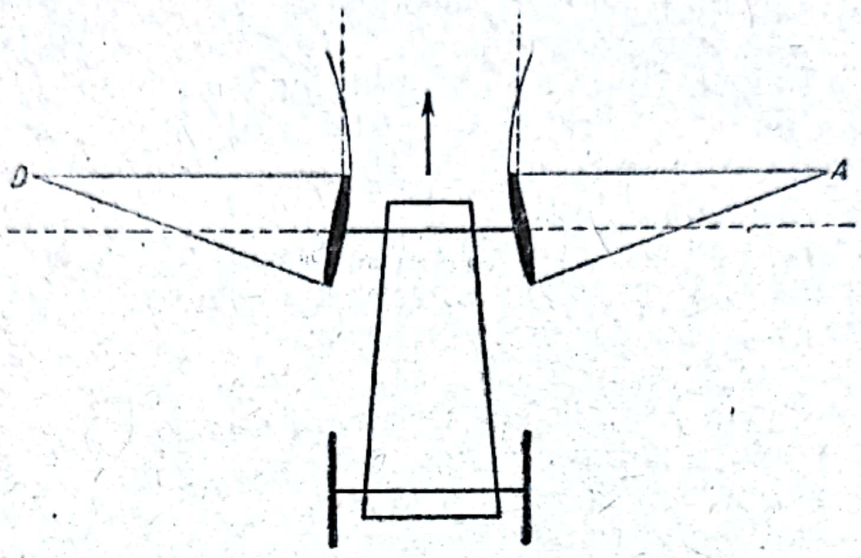


Fig. 131. Corectarea tendinţei de rulare divergentă.

Dînd roţilor o convergenţă potrivită, această tendinţă dăunătoare se anulează, deoarece vîrfurile A şi D ale celor două conuri imaginare se deplasează în faţa axului (fig. 131).

Pivoţii nu sînt plasaţi la toate automobilele chiar în planul median al roţii, ci la cîţiva centimetri înspre mijlocul şasiului (fig. 132). În timpul mersului, roţile din faţă sînt împinse înainte (fig. 132), de către pivoţii P cu forţa T în cazul obişnuit al automobilelor avînd tracţiunea pe roţile din spate. Reacţiunea R a roţilor se aplică la mijlocul C al petelor de contact cu terenul

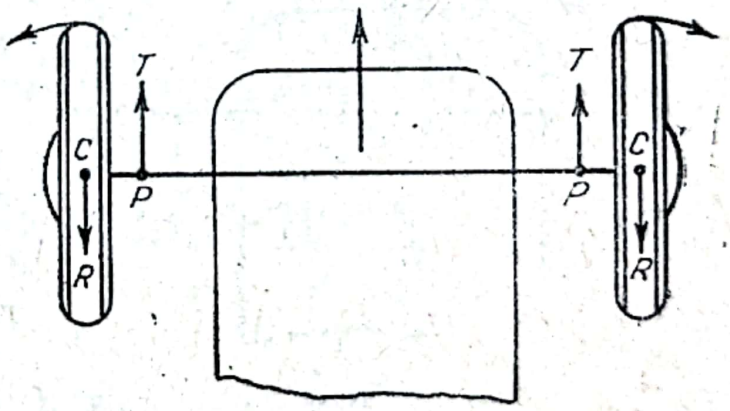


Fig. 132. Tendinţa de rulare divergentă din cauza împingerii şi poziţie pivotului.

Rezultă de aici o tendinţă de rulare divergentă, care se adaugă la aceea provocată de unghiul de cădere.

Scanned with OKEN Scanner

Convergenţa roţilor din faţă se opune acestor tendinţe de rulare divergentă. Din această opoziţie rezultă avantajul că în timpul mersului, jocurile de la articulaţiile de direcţie dintre cele două roţi se anulează, fiecare element apăsînd mereu în aceeaşi parte.

Valoarea convergenţei poate fi după felul construcţiei, de la 1 pînă la 5 mm măsurată la o înălţime de circa 30 cm de la pămînt.

Dată fiind legătura care există între unghiul de cădere şi convergenţă, rezultă că va fi nevoie de o convergenţă mică, acolo unde căderea este redusă.

Astfel, la automobilele cu roţi independente, convergenţa este de la 0 pînă la 3 mm. Cînd convergenţa este prea mare, se spune că roţile sînt prea închise. Cînd convergenţa este prea mică sau chiar negativă, se spune că roţile sînt deschise.

La autoturisme *cu tracţiune pe roţile din faţă,* trebuie ca acestea să stea *deschise* cu 0,5 pînă la 5 mm, deoarece datorită forţei de tracţiune, roţile au tendinţa de a se închide. Forţa de tracţiune T acţionînd în C tinde să rotească fuzetele în jurul pivoţilor P unde apare reacţiunea R (fig. 133).

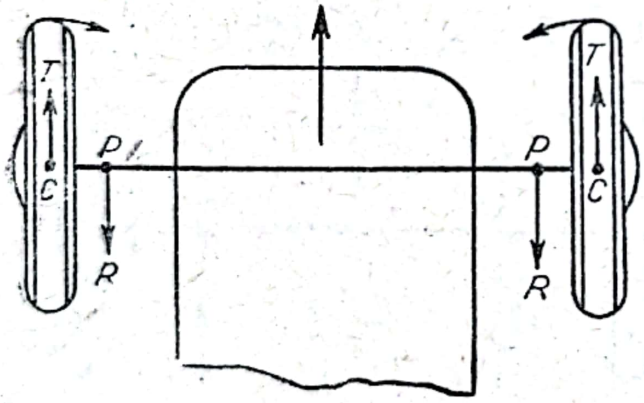


Fig. 133. Tendinţa de rulare convergentă provocată de tracţiunea pe roţile din faţă:
T — forţa de tracţiune; C — mijlocul petelor de contact cu terenul; P — pivoţi; R — forţe de reacţiune.

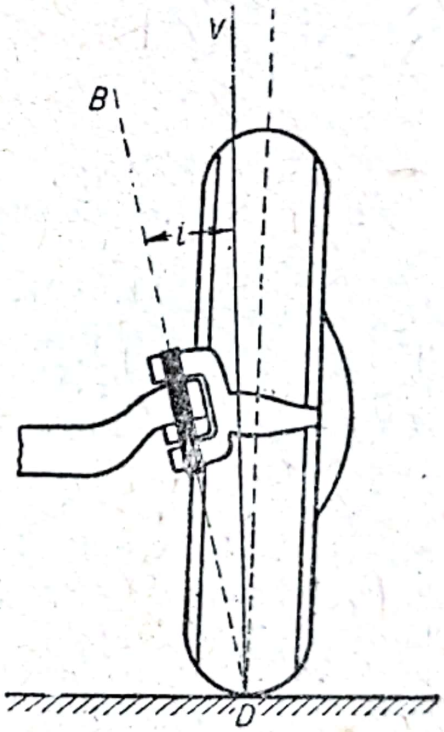


Fig. 134. Inclinarea laterală a pivotului:
i — unghiul de înclinare laterală.

IV. *Inclinarea laterală a pivotului* (fig. 134) este unghiul dintre verticala VD şi axa de pivotare BD proiectat pe un plan transversal vertical.

Scanned with OKEN Scanner

Această înclinare laterală a pivotului, care nu trebuie confundată cu înclinarea pivotului pentru unghiul de fugă, este necesară, pentru ca punctul de intersecție al axei de pivotare cu terenul *D* să fie aproape de centrul petei de contact al cauciucului cu terenul.

Avantajele care rezultă din înclinarea laterală a pivotului sînt:

— se ușurează manevrarea roților, brațul de pîrghie al cuplului rezistent fiind redus;

— se reduce ritmul de uzură la bucșele de pivot (fig. 135);

— în timpul frînărilor și al trecerii peste denivelări, reacțiunile roților, transmise la organele de direcție, sînt micșorate;

— se mărește deci siguranța de funcționare a direcției;

— forța principală de susținere trece asupra rulmentului de presiune al pivotului, care, prin construcție, are o durabilitate mai mare decît bucșele pivotului;

— roțile au o tendință mai accentuată de a reveni la mersul în linie dreaptă.

Se observă că la un pivot fără înclinare laterală (fig. 135,*a*) pivotul și bucșele sînt supuse la solicitări și uzuri mult mai mari decît la pivotul cu înclinare (fig. 135,*b*).

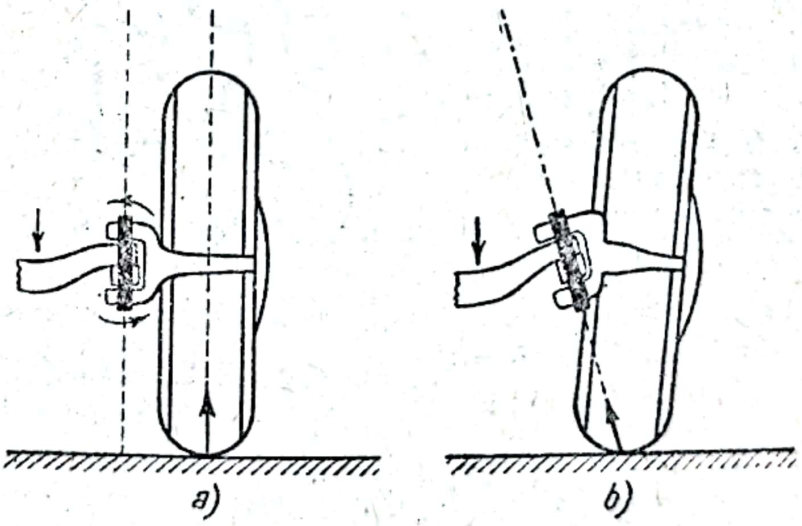


Fig. 135. Reducerea solicitărilor la bucșele fuzetei, datorită înclinării laterale a pivotului.

De asemenea, reacțiunea roților frînate s-ar transmite mult mai puternic la organele direcției, în cazul cînd pivotul n-ar avea înclinare laterală. Acest efect este cu deosebire periculos atunci cînd roțile au aderențe diferite în cursul unei frînări. De exemplu:

Scanned with OKEN Scanner

roata din dreapta calcă pe teren uscat, iar cea din stîngă, pe teren umed. Dacă pivoţii n-ar avea înclinare laterală, direcţia, în astfel de situaţii, ar trage puternic spre dreapta în timpul unei frînări, pe cînd dacă pivotul este înclinat lateral (fig. 135,*b*), astfel de efecte periculoase nu se pot produce. Astfel de efecte se constată adesea la automobilele cu bucşe de pivoţi foarte uzate.

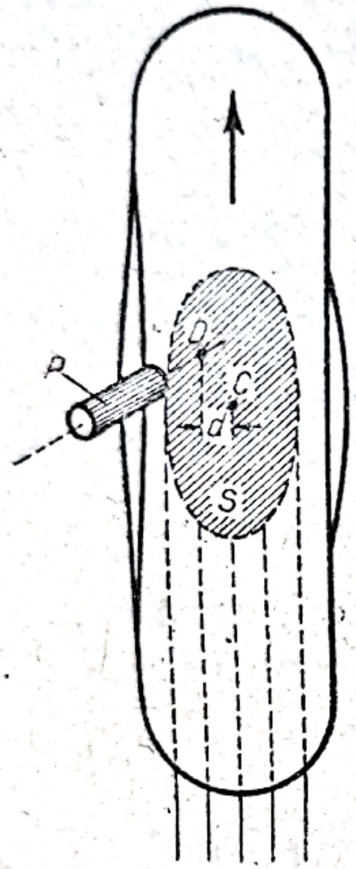


Fig. 136. Pivotul şi pata de contact:
S — suprafaţa de contact a cauciucului cu terenul; *C* — centrul acestei suprafeţe; *D* — punct de intersecţie al axei pivotului cu terenul; *d* — deport; *P* — pivot.

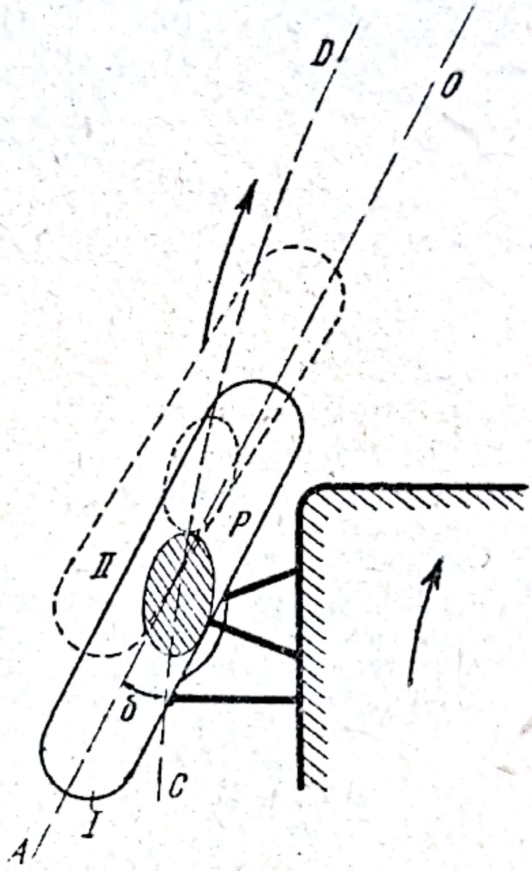


Fig. 137. Deformarea cauciucurilor în viraj la dreapta

Valoarea unghiului de înclinare laterală a pivotului (*i* din fig. 134) poate fi, conform construcţiei, de la 2°30′ pînă la 9°.

Deportul. Suprafaţa de contact a cauciucului cu terenul are o formă ovală (suprafaţa haşurată *S* din fig. 136).

Prelungirea axei pivotului nu trece prin mijlocul *C* al acestei suprafeţe.

Intersecţia axei pivotului cu terenul (punctul *D*) are loc în faţa centrului *C*, datorită unghiului de fugă.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, între punctul *D* şi centrul *C* există şi o depărtare *d* către interior, numită *deport*.

Deportul este realizat intenţionat pentru ca, datorită înclinării laterale a pivotului, să mărească tendinţa roţilor din faţă de a reveni la rularea în linie dreaptă.

De exemplu, dacă roata din fig. 136 este bracată la dreapta, fuzeta (împreună cu elementul de suspensie de care este legată) se ridică în sus cu cîteva fracţiuni de milimetru datorită înclinării pivotului *P*. Această ridicare nu s-ar putea produce dacă punctele *D* şi *C* s-ar confunda.

Deci prin bracajul roţii, şasiul se deplasează în sus foarte puţin. Astfel, greutatea automobilului tinde să readucă roţile la poziţia de rulare în linie dreaptă.

Deportul *d* poate fi de 10—40 mm, după felul construcţiei.

Revenirea roţilor la rulare în linie dreaptă (determinată de cuplul de revenire) este influenţată de:

— mărimea unghiului de înclinare laterală a pivotului;
— valoarea unghiului de fugă;
— mărimea deportului *d*.

Dacă deportul este prea mare (bucşe uzate la pivoţi), conducerea automobilului devine obositoare şi chiar periculoasă în timpul frînărilor.

Cuplul de revenire este influenţat în mod activ de către reacţiunea produsă prin deformările cauciucurilor în curbă (fig. 137).

Deriva. Se observă că la mersul în curbe, există totdeauna un unghi între dirijarea roţii *AO* şi drumul *CD* parcurs realmente de roată.

Unghiul δ dintre aceste două direcţii se numeşte *unghi de derivă* (v. cap. 62).

Pata de contact cu terenul nu mai are axa paralelă cu planul roţii, ca în fig. 136, ci este deformată (fig. 137).

În poziţia I a roţii punctul *P* este în vîrful petei; în timp ce roata trece din poziţia I în poziţia II, punctul *P* în contact cu terenul *rămîne pe loc;* însă în poziţia II punctul *P* a ajuns la spatele petei; cauciucul prin deformarea continuă cauzată de forţa centrifugă a automobilului este în poziţia II deplasat spre stînga faţă de punctul *P*.

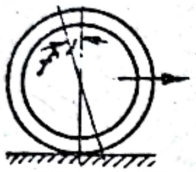
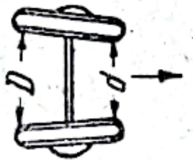
Se înţelege că datorită elasticităţii, cauciucul are permanent tendinţa să se aşeze *paralel* cu pata de contact, aşa ca în fig. 136.

Aceasta dă naştere la o tendinţă de auto-aliniere a roţilor numită *cuplu de auto-aliniere,* care se adaugă la cuplul de revenire produs prin unghiurile caracteristice ale mecanismului de direcţie.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 6

Valorile uzuale ale unghiurilor caracteristice ale mecanismului de direcție - suspensie

Unghiul	Valoarea maximă	Valoarea minimă
Unghiul de fugă, f 	9°30'	-0°30'
Unghiul de cădere, c	2°	-1°
Convergență, D-d 	1° sau 5mm	-1° sau -5mm (tracțiunea în față)
Înclinarea laterală a pivotului, i	9°30'	2°30'
Deportul, d	40mm	10mm

În construcția modernă a automobilelor, se observă tendința de a se anula unghiurile de convergență, fugă și cădere, căutînd se asigure stabilitatea direcției numai prin fixarea unghiului de înclinare laterală a pivotului și a distanței de deport.

Astfel, la multe tipuri de autoturisme moderne, cu suspensie independentă în față, unghiurile caracteristice ale direcției sînt:

— unghiul de convergență = 0° (roți paralele);

— unghiul de fugă = 0°;

— unghiul de cădere = 0° (roți verticale);

— unghiul de înclinare laterală a pivotului = 5° la 7°;

— deportul = 15 la 30 mm.

Fuzeta este unul din cele mai importante organe de direcție-suspensie (fig. 138).

Ea are două axe:

— axa roții respective *OR;*

— axa de pivotare *OP.*

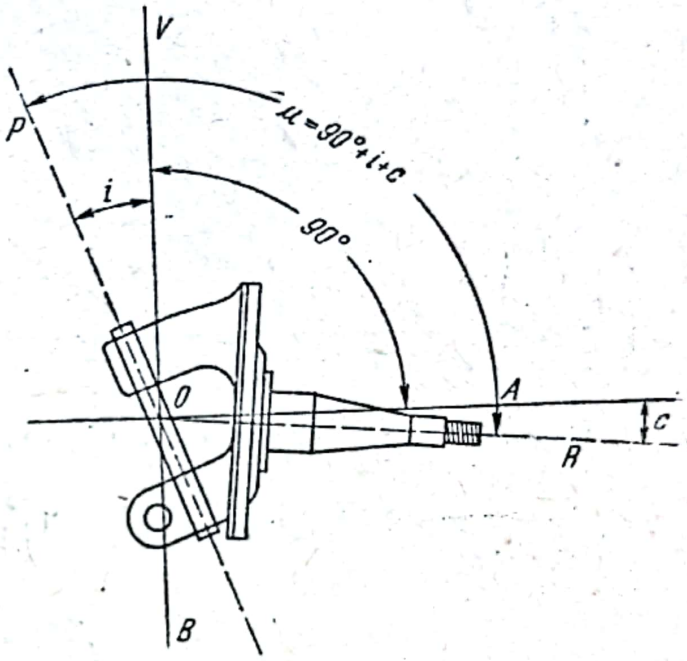


Fig. 138. Fuzeta:
P — axa de pivotare; *R* — axa roții; *c* — unghi de cădere; *i* — unghi de înclinare laterală a pivotului; *OA* — orizontala; *VB* — verticala.

Unghiul *u* dintre aceste două axe, care este caracteristica principală a unei fuzete, este egal cu un unghi drept la care se adaugă unghiul de cădere și unghiul de înclinare laterală a pivotului, adică $u=90°+c+i$. Așadar, unghiul fuzetei (între axa de pivotare și axa roții), poate fi, după felul construcției, de la:

$$u=90°+2°30'-1°=91°30' \text{ pînă la}$$
$$u=90°+9°30'+2°=101°30'.$$

Geometria direcției. De cîte ori automobilul descrie o curbă, trebuie ca fiecare din roțile sale să fie dirijată tangent la cercul pe care-l descrie, avînd un centru comun (fig. 139).

Se observă că:

— centrul de rotație *P* se află în prelungirea osiei din spate a automobilului;

Scanned with OKEN Scanner

— fiecare roată descrie un drum diferit;
— unghiul de bracaj *a* al roții din față de la interiorul curbei este mai mare decît unghiul *b* al roții de la exterior.

Din calcule rezultă că, pentru ca un mecanism de direcție să corespundă condițiilor de rulare în curbe, este necesar, ca, în orice poziție, să fie satisfăcută egalitatea:

$$\text{ctg } b - \text{ctg } a = C/L = \text{const.} = \sim 0{,}5$$

în care *C* este distanța între roți, iar *L* este distanța dintre osii.

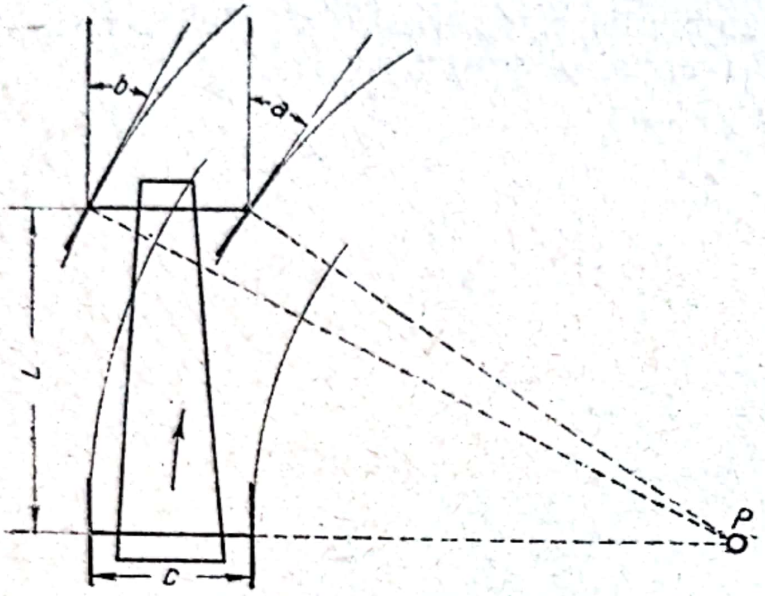


Fig. 139. Poziția roților la înscrierea în curbe.

Variația convergenței. Spre a satisface necesitățile unei înscrieri corecte în curbă, se observă următoarele:

— la rularea în linie dreaptă, roțile din față sînt convergente (*A* din fig. 140);

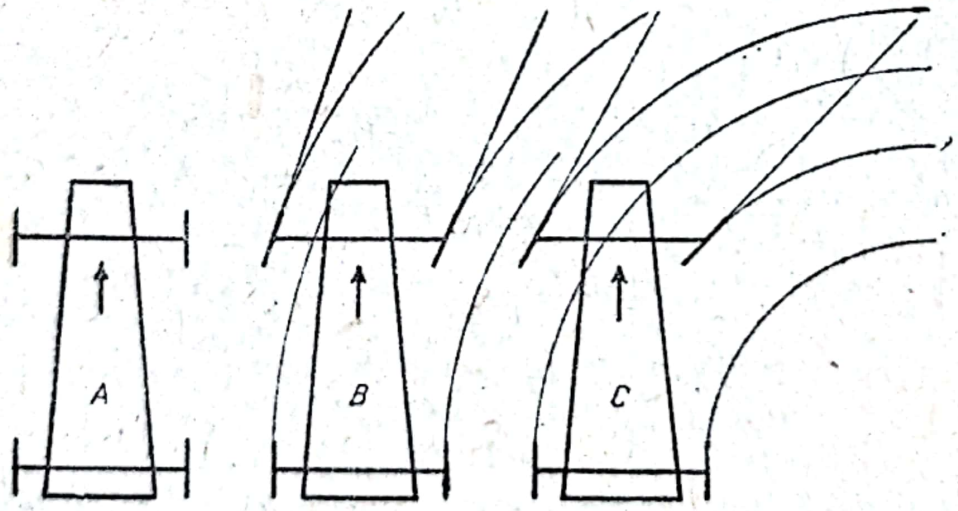


Fig. 140. Divergența roților din față la înscrierea în curbe.

— la luarea în curbă cu raza mare roțile devin paralel;
— la rularea în curbă mijlocie, roțile devin divergente (*B* din fig. 140);

Scanned with OKEN Scanner

— la cotituri scurte, divergenţa roţilor este foarte mare (*C* din fig 140).

Spre a putea satisface perfect condiţiile de înscriere în curbe, ar fi necesar un mecanism foarte complicat de coordonare a roţilor din faţă. Soluţia perfectă comportă un dispozitiv compus din 11 pîrghii articulate.

In practică se adoptă un sistem mai simplu, compus dintr-o singură bară de legătură şi din două leviere de fuzetă, care, împreună cu osia din faţă, formează ceea ce se numeşte *trapezul directiei.*

Pentru ca bracajul roţilor să corespundă cît mai bine cerinţelor, este necesar ca cele două leviere de fuzetă să fie aşezate astfel, încît *prelungirile axelor lor geometrice să se întîlnească la mijlocul diferenţialului* (fig. 141). Datorită acestei înclinări a levierelor, se obţine totdeauna un unghi de bracaj mai mare la roata dinspre interiorul curbei (fig 142).

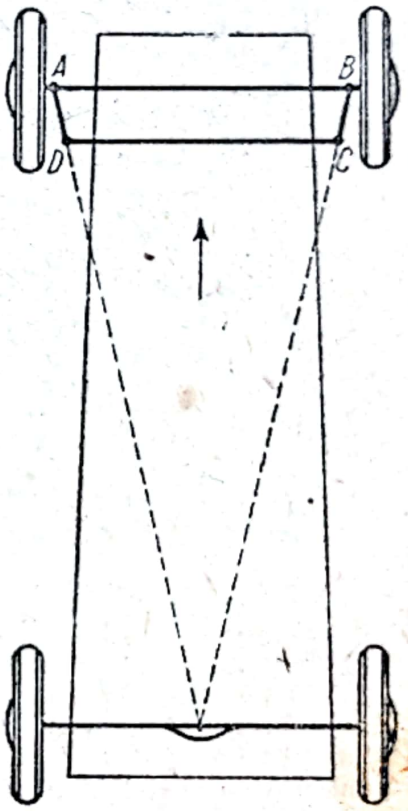


Fig. 141 Poziţia levierelor de fuzetă:
ABCD — trapezul direcţiei.

La majoritatea automobilelor, levierele de fuzetă sînt aşezate în spatele osiei (ca în fig. 142).

Există însă cîteva modele la care levierele de fuzetă sînt plasate în faţă.

Poziţia lor va fi şi în acest caz tot în direcţia centrului osiei din spate (fig. 143).

Se observă că unghiul *a* este mai mare decît unghiul *b*.

Diferenţele dintre unghiurile ce se obţin prin dispozitivele de mai sus şi cele corespunzătoare unei direcţii ideale fiind destul de mici, sînt absorbite de deformaţiile cauciucurilor.

Diagrama din fig. 144 arată curba teoretică *A* şi curba reală *B* a variaţiei unghiului dintre roţi, în funcţie de unghiul de bracaj.

Se observă că diferenţele sînt mai mari numai la curbele foarte strînse, care apar în special cu ocazia manevrărilor pentru parcarea automobilului.

Scanned with OKEN Scanner

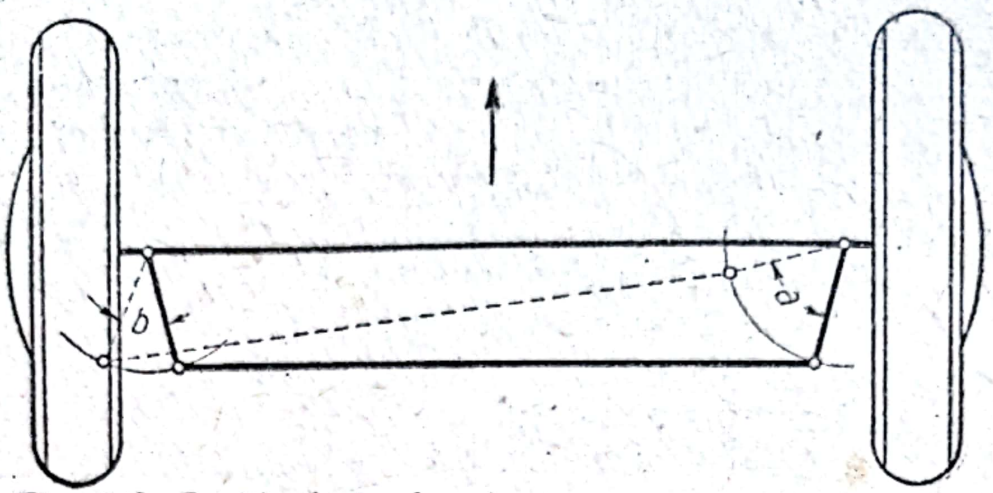


Fig. 142. Poziţia levierelor de fuzetă în curbă (unghiul *a* este mai mare decît unghiul *b*).

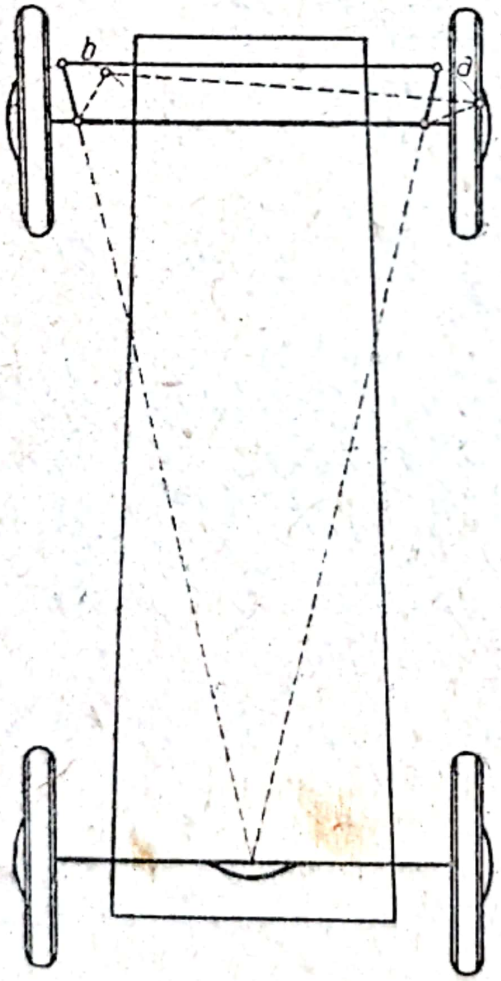


Fig. 143. Poziţia levierelor de fuzetă aşezate în faţa axei.

Scanned with OKEN Scanner

In practică, acest lucru se poate observa atunci cînd automobilul se manevrează într-o curte nepavată. Se va vedea că pentru bracajele mici, roţile din faţă lasă urme curate; pe cînd la bracajele complete, cauciucurile lasă urme cu pămînt răscolit (din

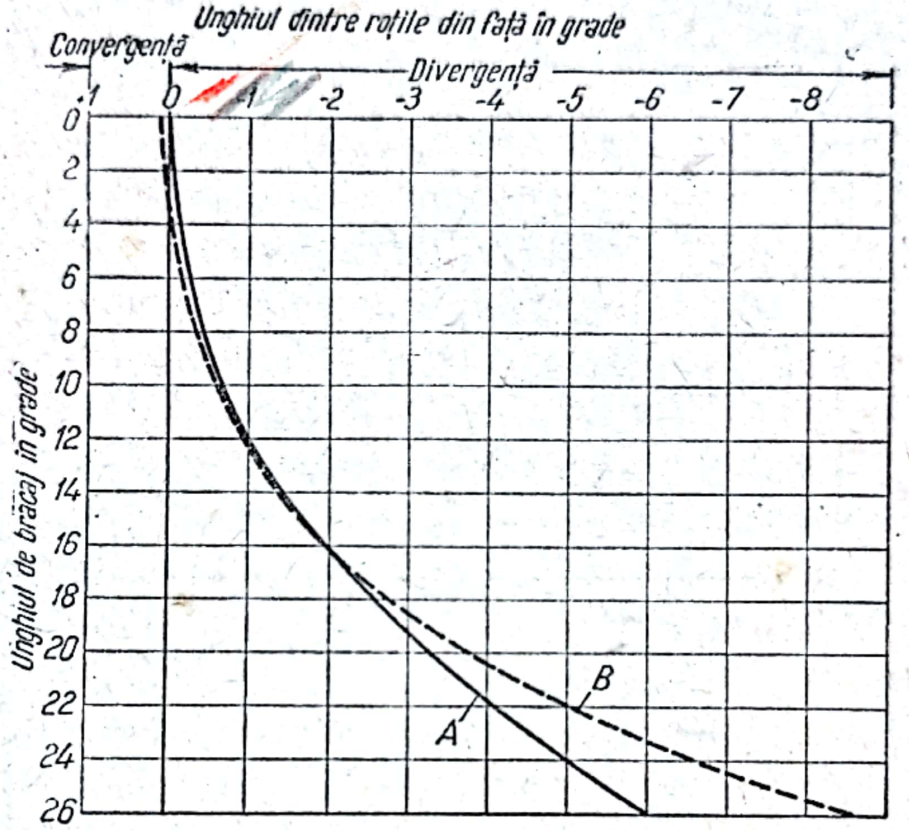


Fig. 144. Variaţia unghiului dintre roţile din faţă, în funcţie de unghiul de bracaj.

cauză că nu mai rulează tangent la traiectorie, ci au o oarecare deplasare laterală).

Acest lucru se poate constata (însă ceva mai greu) şi pe asfalt observînd că, atunci cînd roţile sînt bracate complet, urmele lăsate de cauciucuri sînt mai vizibile (cauciucul freacă lateral pe teren şi lasă urme negre).

Trapez redus. La unele turisme înscrierea în curbe se realizează cu ajutorul unui trapez mic *ABCD* (fig. 145).

Se observă că datorită acestui trapez unghiul de bracaj *a* al roţii de la interiorul virajului este mai mare decît unghiul de bracaj *b* al roţii de la exterior.

Scanned with OKEN Scanner

La bara de direcție (autocamioane) arcurile de amortizare (*A* și *B* din fig. 146) sînt așezate astfel încît să reducă șocurile în ambele sensuri.

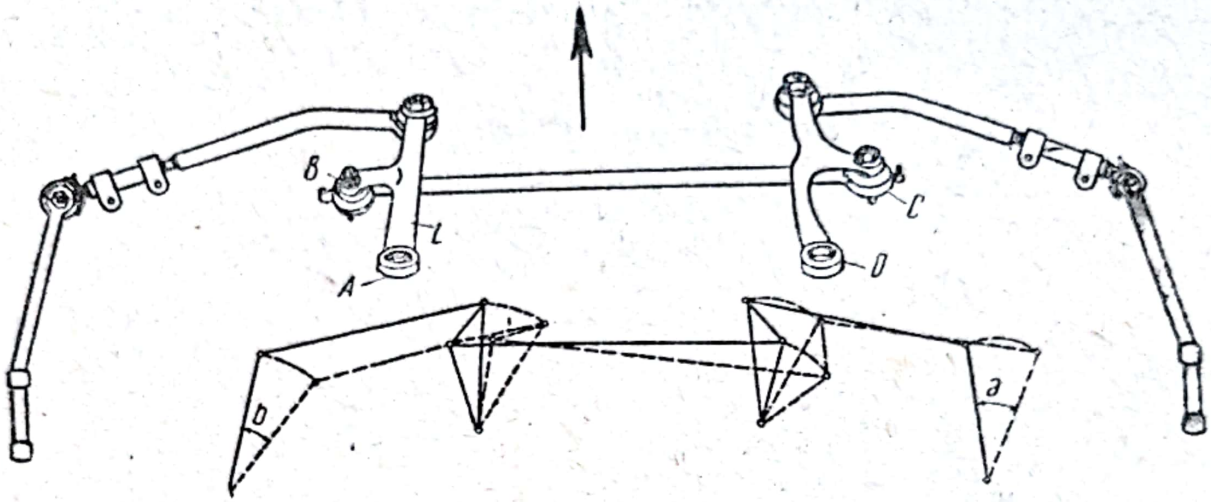


Fig. 145. Trapez redus (*ABCD*):
L — levierul de comandă.

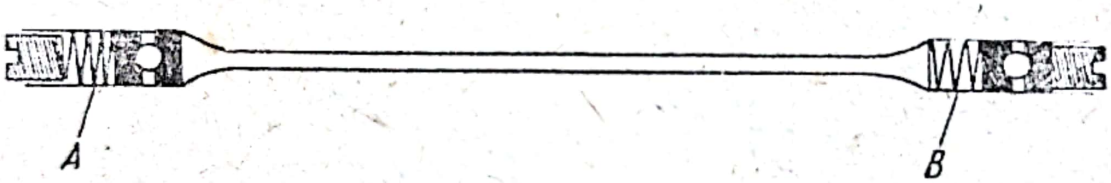


Fig. 146. Bară de direcție.

Construcții speciale

La automobilele avînd suspensie în față pe arcuri cu foi, direcția este influențată de mișcările suspensiei (fig. 147).

Spre a evita acest defect, la unele modele, arcurile din față au cercei așezați la partea din față a autovehiculului (fig. 148).

Sistemul acesta nu este prea răspîndit, deoarece dacă arcul cu foi este prea mult arcuit, suspensia este mult mai dură. La trecerea peste o denivelare a terenului, jumătatea din spate a arcului primește un șoc mai puternic, care adesea are drept urmare ruperea foii principale, a bulonului de centru, sau a bridelor.

Pentru înlăturarea acestui dezavantaj la unele autocamioane, caseta de direcție se află montată înaintea osiei (fig. 149).

Pentru a feri organele direcției de șocuri, se folosesc bucșe sau plăci de cauciuc, la articulațiile care ar putea cauza efecte periculoase asupra direcției.

Scanned with OKEN Scanner

Blocaj. Un dispozitiv auxiliar des întîlnit la automobile este acela de blocaj al volanului. Acest dispozitiv, acţionat de obicei de închiderea cheii de contact a aprinderii, blochează coloana volanului (pentru a împiedica furtul automobilului).

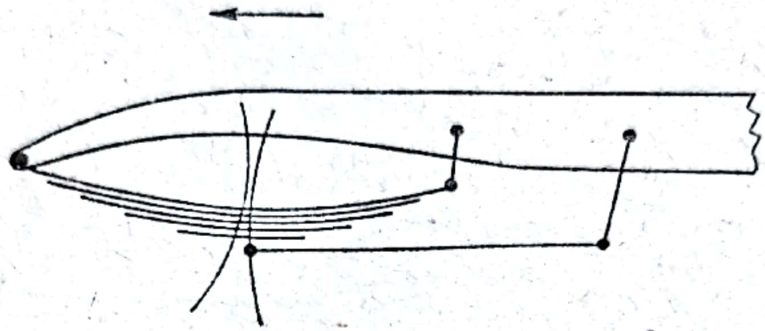


Fig. 147. Arc cu cercel la spate.

Spre a uşura manevrarea direcţiei, care poate fi obositoare în cazul parcărilor în locuri aglomerate, unele modele de autoturism sînt echipate cu un mecanism ajutător. La cea mai mică mişcare a volanului acest dispozitiv acţionează prin două pistoane, comandate prin depresiune sau hidraulic asupra levierului de comandă uşurînd efortul conducătorului.

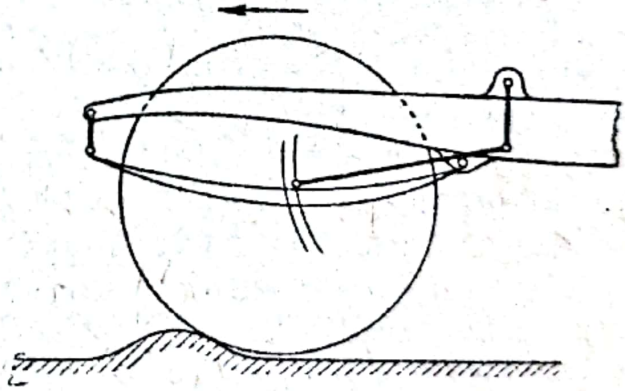


Fig. 148. Arc cu cercel în faţă.

Ţinuta de drum a unui automobil este în strînsă legătură cu suspensia şi cu mecanismul de direcţie.

Astfel, dacă greutatea părţilor nesuspendate este redusă, inerţia lor fiind mică, roţile vor rămîne aderente la teren la trecerea peste denivelări.

Menţinînd tot timpul contactul cu terenul, roţile urmează mai precis traiectoria dorită de conducător, în special la rularea în curbe.

Un exemplu convingător în această privinţă se obţine conducînd un automobil de tip „orice teren", care are tracţiune şi la roţile din faţă cu osie rigidă şi grea.

Scanned with OKEN Scanner

Se observă că:

— suspensia este mult mai dură, din cauza greutăţii mari a pieselor nesuspendate;

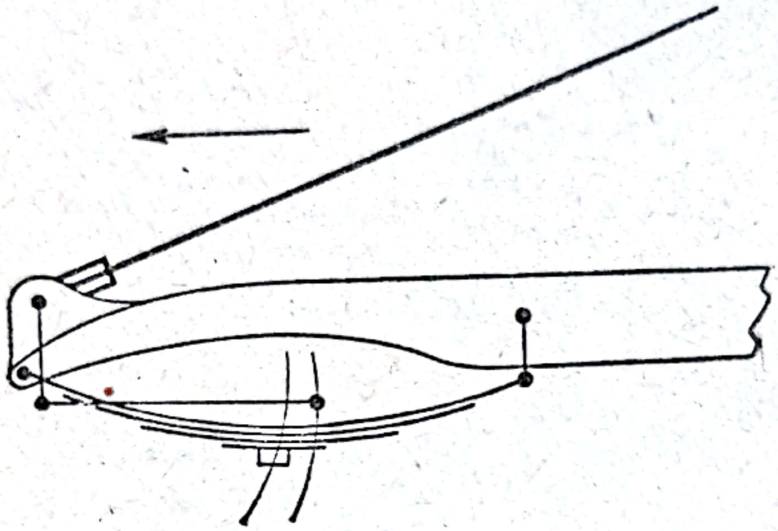


Fig. 149. Casetă de direcţie aşezată înaintea osiei din faţă.

— menţinerea direcţiei în curbe este mult mai nesigură decît la alte maşini, deoarece din cauza inerţiei mari, roţile aruncate în sus prin trecerea peste denivelări, se deslipesc de teren sau pierd din aderenţă;

— astfel o mare parte din timp fiind lipsit de direcţie, automobilul are un mers nesigur în curbe (ţinuta de drum este slabă).

Supravirare. Subvirare. Atunci cînd cauciucurile din spate se deformează mai mult decît cele din faţă, deci au un unghi de derivă mai mare, (v fig. 137) automobilul *virează mai mult* decît doreşte conducătorul, adică execută o supravirare.

Dacă unghiul de derivă al roţilor din faţă este mai mare decît al celor din spate automobilul *virează mai puţin* decît vrea conducătorul şi deci execută o subvirare.

Cînd derivele sînt egale mecanismul de direcţie este neutru şi ţinuta de drum este bună.

Supravirarea şi subvirarea se pot corecta umflînd cauciucurile din faţă şi din spate proporţional cu încălcăturile pe osiile respective.

Dacă nu variem presiunea se poate ca un automobil care supravirează atunci cînd merge cu pasageri la spate să subvireze atunci cînd circulă fără pasageri.

Scanned with OKEN Scanner

Uzurile la mecanismul de direcție, se produc la:
— bucșele de la fuzetă;
— suprafața pivoților;
— rulmenții de presiune ai fuzetelor;
— articulațiile cu nucă (sferice);
— caseta de direcție (rulmenții și suprafețele de angrenare).

Toate aceste uzuri, dacă sînt excesive, prezintă gravitate, deoarece micșorează siguranța conducerii. Foarte importantă este uzura bucșelor de fuzetă, deoarece mărește deportul și uzura pivoților, reduce unghiul de cădere, poate cauza ruperea pivoților etc.

Dacă se lasă ca o articulație cu nucă să aibă joc excesiv, este posibil ca o bară de direcție să se desfacă în timpul mersului putînd cauza accidente grave (se spune că a „sărit" bara de direcție).

Cînd se desface bara de legătură, una din roți nu mai este supusă comenzii conducătorului. De obicei în astfel de cazuri se pot evita accidentele datorită faptului că o roată rămîne în legătură cu volanul. Dacă se desface bara de direcție (la autocamioane) sau levierul de comandă, ambele roți rămîn necomandate. In aceste cazuri, dacă unghiul de fugă este corect, mașina merge drept înainte; însă dacă unghiul de fugă este negativ (greșit reglat) roțile se întorc brusc către șanț.

Oscilația roților din față (dansul roților) este un defect periculos, care apare în special la automobilele cu osie rigidă în față.

De obicei roțile oscilează numai la anumite viteze, chiar dacă șoseaua este în stare perfectă și chiar dacă roțile sînt bine echilibrate.

Spre a înțelege cauza acestui defect, este necesar să se știe ce se înțelege prin *reacțiune giroscopică.*

Orice piesă care se află în mișcare de rotație produce o reacțiune, atunci cînd o forță exterioară caută să-i deplaseze lateral axa de rotație

Reacțiunea este perpendiculară pe axa de rotație și pe direcția forței exterioare.

O experiență simplă și instructivă în acest scop este următoarea:

— se dă unei sfîrleze o mișcare de rotație la dreapta (fig. 150);

— cu un cap de creion lustruit se aplică o împingere laterală din direcţia F asupra părţii de sus a sfîrlezei;

— se va vedea cum în acel moment, capul sfîrlezei nu se va deplasa în direcţia de împingere F, ci perpendicular pe ea în direcţia reacţiunii R.

Altă experienţă:

— se ţine în mîini un mic electromotor de automobil care se alimentează cu curent electric;

— se aşază electromotorul cu axul în poziţie orizontală, astfel ca să se rotească în sens asemănător cu roţile unui automobil, care merge înainte;

— se ridică brusc partea dreaptă a electromotorului (ţinîndu-l bine, deoarece reacţia este neaşteptată şi puternică);

— se va observa că partea dreaptă smuceşte înainte, iar partea stîngă înapoi (perpendicular pe ax şi pe direcţia impulsului dat).

La automobile un efect asemănător cu cel descris mai sus provoacă oscilarea roţilor.

Roţile automobilului reacţionează la fel ca indusul electromotorului din exemplul dat. Cînd roata trece peste o denivelare, osia ei capătă un impuls vertical, însă în acelaşi moment reacţiunea giroscopică tinde să rotească fuzeta. Din cauza elasticităţii şi a jocurilor, fuzeta revine la loc; dacă însă, tocmai în acel moment roata coboară, reacţiunea giroscopică în sens invers coincide cu revenirea roţii şi astfel mişcarea poate creşte în amplitudine iar roţile încep să fuleze. Oscilaţiilet pot deveni periculoase, dacă intră în rezonanţă cu oscilaţiile şasiului sau ale organelor de direcţie şi suspensie, slăbind şi uneori cauzînd chiar ruperea unor piese ale direcţiei.

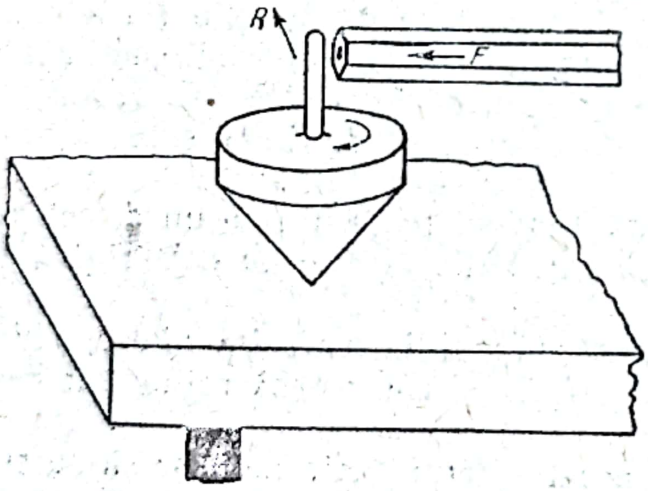


Fig. 150. Reacţia giroscopică.

Oscilaţia roţilor este mai accentuată dacă unghiul de fugă este mic sau chiar negativ.

Eliminarea acestui defect se obţine prin:

— mărirea unghiului de fugă. La unele suspensii indepen-

dente unghiul de fugă se poate regla de la bucşa filetată a braţului superior;

— înlocuirea anvelopelor vulcanizate sau cu manşoane;
— reducerea tuturor jocurilor din mecanismul de direcţie;
— reducerea jocurilor de la articulaţiile suspensiei;
— echilibrarea roţilor (cap. 61);
— întărirea amortizoarelor.

Modificarea unghiului de fugă poate apărea în timpul exploatării în următoarele cazuri:

1. La automobilele care au osie rigidă, arcuri transversale şi triunghi, unghiul de fugă variază cu încărcarea maşinii. La încărcare, nuca triunghiului se lasă mai jos şi unghiul de fugă creşte.

2. Dacă osia din faţă se sprijină pe două arcuri cu foi, unghiul de fugă se poate modifica, în urma deformărilor arcurilor sau a unei arcuiri defectuoase.

3. Ruperea foilor de arc şi, în special, a foii principale influenţează mult unghiul de fugă.

4. Prin lovirea şi deformarea cadrului, a organelor de direcţie sau de suspensie, se pot provoca mari schimbări ale unghiului de fugă.

Cînd unghiul de fugă este *prea mare,* roţile au o tendinţă atît de puternică de a merge drept, încît conducerea devine obositoare, deoarece este nevoie de un efort mare la volan pentru manevrare la viraje.

Dacă unghiul de fugă este *prea mic,* sau chiar negativ, rezultă o instabilitate a direcţiei, roţile avînd mereu tendinţa de a devia lateral.

O experienţă convingătoare în acest sens se poate face atunci cînd automobilul merge înapoi cu oarecare viteză; se observă că direcţia nu are de loc stabilitate. Roţile au o tendinţă permanentă de a devia de la linia dreaptă, din cauză că, *pentru mersul înapoi, unghiul de fugă devine negativ.* În acest caz punctul *D* este înaintea punctului *B* (v. fig. 123).

La automobilele cu osie rigidă şi două arcuri cu foi, unghiul de fugă poate fi corectat prin folosirea a două pene.

Se execută două pene din oţel lat, groase la un cap (4—10 mm) şi subţiate la capătul opus; în mijlocul penelor se execută cîte o gaură pentru bulonul de centru (fig. 151).

Dacă este necesar se vor monta la arcuri, alte buloane de centru ca capul mai lung, care să ajungă prin pană pînă la gaura de centru din osie. În caz contrar osia poate aluneca înainte sau înapoi.

Scanned with OKEN Scanner

Corectarea unghiului de fugă se face astfel:
— dacă roţile oscilează din cauza unghiului de fugă mic, se

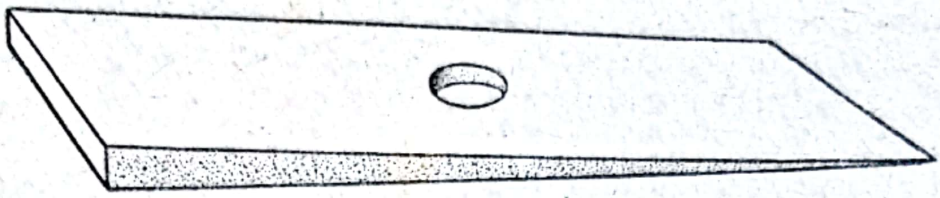


Fig. 151. Pană pentru corectarea unghiului de fugă.

vor aşeza penele între osie şi arcuri, avînd partea mai groasă înapoi, dacă osia se află sub arcuri;

— dacă direcţia „trage" la linie dreaptă, se vor aşeza penele cu partea mai groasă înainte, spre a reduce unghiul de fugă.

Suprafeţele acestor pene trebuie să fie netede; vor fi deci prelucrate numai la maşini-unelte (strung, maşină de frezat sau raboteză).

La automobilele cu suspensie independentă, reglarea unghiului de fugă se face uşor, rotind bucşa de sus a braţului port-pivot (*A* din fig. 78).

După slăbirea şurubului de siguranţă, se roteşte această bucşă *exact cu o rotaţie* sau cu două rotaţii în sensul necesar.

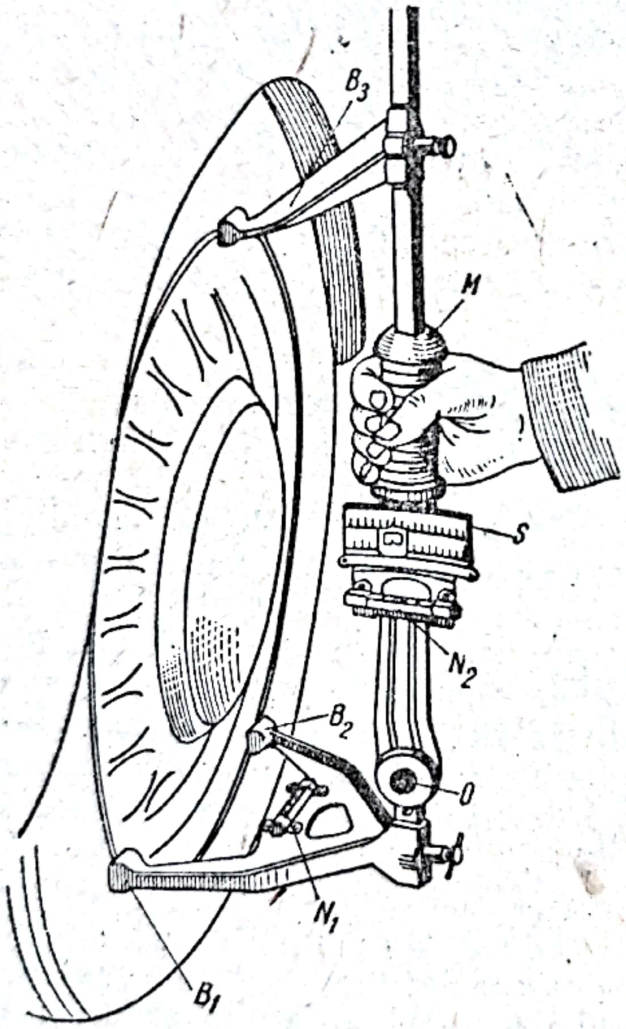


Fig 152. Aparat special pentru măsurarea unghiurilor direcţiei.

Dacă s-ar roti mai puţin o rotaţie, s-ar modifica şi unghiul de cădere, deoarece această bucşă este *excentrică*.

Scanned with OKEN Scanner

Măsurarea unghiurilor se face cu ajutorul unor aparate speciale (fig. 152) astfel:

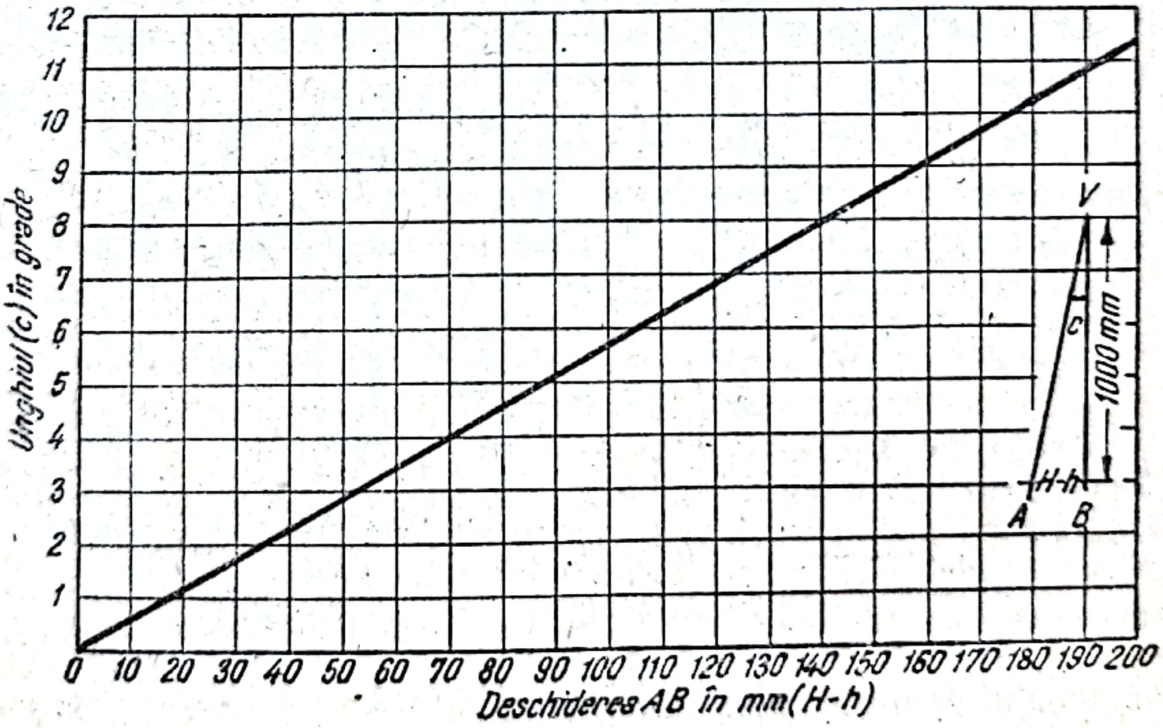
Se aşază cele două braţe inferioare B_1 şi B_2 pe marginea jantei, într-un plan orizontal (obţinut atunci cînd bula de aer a nivelei N_1 stă între repere). Apoi, se acţionează asupra mînerului M pînă cînd al treilea braţ B_3, care oscilează în jurul axului O atinge marginea de sus a jantei, în timp ce bula nivelei N_2 se menţine între reperele ei.

Unghiul de cădere în cazul reprezentat în fig. 152 se citeşte apoi direct (în grade) pe scara S, solidară cu nivela N_2 şi braţele B_1 şi B_2. Pe aceeaşi scară se poate citi şi deviaţia (în mm) faţă de verticală a marginii de sus a jantei faţă de cea de jos.

Măsurătorile se vor face totdeauna cu maşina încărcată normal în ordine de mers, deoarece unghiurile se modifică prin deplasările organelor de suspensie.

Pentru a măsura unghiul de cădere fără aparat special, se va folosi tabela 7 procedîndu-se astfel:

Tabela 7



— maşina fiind încărcată se va aşeza un fir cu plumb lîngă marginea de sus a anvelopei;

— se măsoară distanţa h de la fir pînă la marginea de sus a jantei (fig. 153);

Scanned with OKEN Scanner

— se măsoară distanța H de la fir pînă la marginea de jos a jantei;

— se face diferența $H—h=E$;

— diferența este, de exemplu, $E=9$ mm;

— diametrul jantei este $D=508$ mm;

— dinstanța AB din tabelă va fi

$$\frac{E\times 1\,000}{D}=\frac{9\,000}{508}=18 \text{ mm.}$$

— se caută în tabela 7 și se găsește că la deschiderea $AB=18$ mm corespunde un unghi c de circa un grad;

— se reface măsurarea, după ce se mișcă roata cu $^1/_2$ rotație, pentru cazul cînd roata ar avea vreo deformație.

Dacă roata este deformată, se va lua media diferențelor:

— de exemplu, prima oară $H—h=8$ mm;

— după mișcarea roții cu $^1/_2$ rotație, $H—h=0$ mm;

— media este $\frac{8+0}{2}=\frac{8}{2}=4$ mm $=E$; deci

$$AB=\frac{4\,000}{508}=8 \text{ mm iar } c=0{,}5°.$$

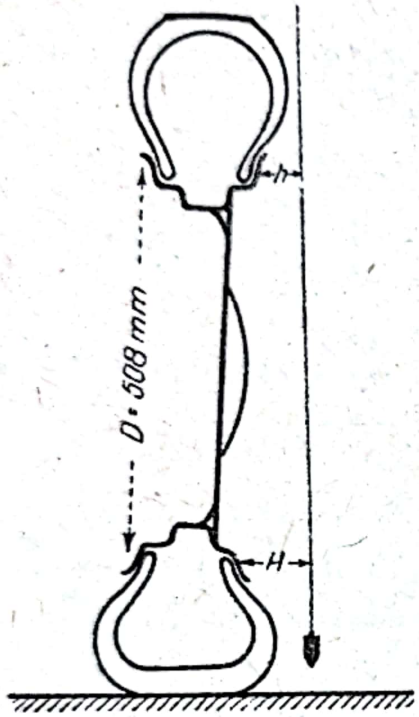


Fig. 153. Deducerea valorii unghiului de cădere, din diferența distanțelor la firul cu plumb.

Reglarea unghiului de cădere este posibilă numai dacă roțile au suspensie independentă.

În astfel de cazuri, reglarea se va face (în timp ce mașina este complet încărcată), rotînd bucșa de sus a brațului port-pivot (A din fig. 78) cu mai puțin decît o rotație.

Avînd în vedere că de așezarea bucșei A depind atît reglarea unghiului de fugă, cît și a unghiului de cădere, se recomandă ca *la orice demontare, să se noteze exact* pozițiile în care s-au găsit piulițele acestei bucșe.

La automobilele cu osia rigidă, unghiul de cădere și înclinarea laterală a pivotului nu se pot modifica decît încovoind sau îndreptînd osia cu ajutorul unei prese hidraulice.

Scanned with OKEN Scanner

Direcția trage într-o parte:

— atunci cînd unghiurile de fugă, de cădere și de înclinare laterală a pivotului nu sînt egale la ambele roți;

— cînd există defecțiuni la frîne, anvelope sau la organele de suspensie.

Jocurile mari la direcție se identifică astfel:

— se examinează sub automobil articulațiile direcției, în timp ce altă persoană mișcă mereu volanul, numai atît cît are joc;

— dacă nu se constată jocuri la articulații, rezultă că trebuie reduse jocurile la casetă;

— jocurile la pivoți și la rulmenții roților din față se vor controla după ridicarea roților pe cric.

Jocul maxim admisibil între pivoți și bucșele lor este de 0,3—0,4 mm; de aici mai departe uzurile progresează repede și apare pericolul de rupere a pivoților.

Jocurile axiale (în lung) ale fuzetei față de pivot se pot reduce ușor, intercalînd între axă și fuzetă șaibe de oțel.

Dacă melcul are uzură mare la mijloc (în poziție de mers drept înainte), caseta nu se mai poate regla, deoarece volanul merge greu la înscrierea în curbe sau se poate chiar înțepeni.

În astfel de cazuri, melcul trebuie să se înlocuiască cu altul nou.

Axul sectorului, pivoții și locașurile rulmenților de pe fuzete cu uzuri reduse, se pot repara prin cromaj dur și rectificare în cazul cînd nu se pot procura piese originale noi.

Jocul maxim admisibil al volanului în poziția de mers drept înainte este de 5—10 cm, măsurați pe cerc.

Reglările direcției

Unghiul de fugă se reglează așa cum s-a arătat mai înainte la oscilația roților.

Măsurarea unghiului de fugă, fără a avea un aparat special pentru controlarea unghiurilor de direcție, este o operație anevoioasă.

De aceea se va proceda prin încercări succesive, ținînd seama de următoarele:

— dacă direcția prezintă instabilitate, unghiul de fugă trebuie mărit;

— dacă roțile „trag" excesiv către mersul în linie dreaptă, unghiul de fugă trebuie micșorat.

Scanned with OKEN Scanner

Reglarea şi măsurarea unghiului de cădere au fost descrise mai înainte.

Unghiul de convergenţă. Dintre toate unghiurile direcţiei, cel mai uşor de măsurat şi reglat este unghiul de convergenţă.

Măsurarea precisă (în mm) se face cu un aparat special, cu dispozitiv „telescopic" pentru măsurarea convergenţei.

Acesta are la capete două bucăţi de lanţ de circa 20 cm, în scopul de a face măsurările la aceeaşi înălţime de la teren.

Proba se face astfel:

— se aşază automobilul încărcat pe teren plat;

— se plasează aparatul, care este împins de un arc elicoidal între cele două cauciucuri din faţă, astfel ca lanţurile să atingă terenul cu ultima lor za;

— se observă gradaţia arătată de săgeata indicatoare a aparatului;

— se împinge încet automobilul înainte;

— aparatul coboară, apoi urcă iar, pînă cînd cele două lanţuri stau din nou întinse, atingînd terenul cu ultima za;

— în această poziţie se observă din nou poziţia săgeţii, din care se va deduce distanţa de convergenţă.

— se va repeta, eventual, proba, deplasînd din nou automobilul înapoi şi înainte.

Aparatul *nu trebuie mutat de pe cauciucuri* în timpul măsurării, pentru a evita erorile care ar putea apărea, dacă roata sau anvelopa sînt cît de puţin deformate.

Reglarea unghiului de convergenţă se face astfel:

— se slăbesc şuruburile care strîng capetele de bară pe bara de legătură;

— cu un cleşte („mops") se roteşte bara de legătură, care, avînd filet la dreapta şi stînga, va mări sau reduce convergenţa;

— se va verifica reglarea cu ajutorul aparatului;

— se vor strînge şuruburile de la capetele de bară.

In lipsa aparatului telescopic, se poate folosi un baston de lemn de lungime potrivită. Folosirea unei bucăţi de sfoară sau de sîrmă nu se recomandă deoarece dă rezultate nesigure.

Funcţionarea cu un unghi de convergenţă prea mare sau prea mic, nu influenţează funcţionarea direcţiei, însă prezintă dezavantaje din alte puncte de vedere:

— produce o uzură rapidă a cauciucurilor din faţă;

— măreşte consumul de benzină.

Scanned with OKEN Scanner

Astfel de efecte dăunătoare se produc foarte des, din cauza obiceiului greşit de a se controla numai vizual convergenţa roţilor.

Reglarea casetei de direcţie se poate face astfel:

— se reduce jocul axial al coloanei volanului (strîngînd piuliţa mare, care apropie cei doi rulmenţi ai melcului);

— se reduce jocul axial al axului sectorului (strîngînd şurubul limitator, fixat cu o contrapiuliţă);

— se reduce jocul dintre dinţi, cu ajutorul unei bucşe excentrice. Acest dispozitiv este folosit la un număr redus de casete;

— se strînge piuliţa de fixare a braţului sectorului pe axul său, dacă este slăbită;

— se strîng şuruburile de fixare a casetei pe şasiu, în cazul cînd este necesar. După orice reglare a casetei trebuie controlat dacă volanul se poate învîrti cu uşurinţă.

Articulaţiile direcţiei sînt de obicei reglabile automat (fig. 121).

La cele reglabile manual, reducerea jocului se face strîngînd un dop filetat, care presează arcurile şi pastilele între care oscilează nuca respectivă (fig. 146).

Se procedează astfel:

— se scoate cuiul spintecat;

— cu o şurubelniţă specială (curbată), se strînge dopul pînă la refuz;

— apoi se deşurubează aproximativ cu o rotaţie;

— se pune un cui spintecat nou.

Jocurile mari ale fuzetelor faţă de pivot nu se pot regla. Ele se elimină înlocuind bucşele cu altele originale (construite uneori din tablă de aramă laminată) şi montînd pivoţi noi.

Dacă nu se găsesc bucşe originale, se vor executa la strung dintr-un bronz conţinînd un procent mare de cupru.

Bracaj inegal. Dacă roţile din faţă nu pot fi virate la fel la stînga şi la dreapta, cauzele pot fi:

— levierul de comandă montat greşit (direcţia nu este „împărţită" bine);

— bara de direcţie (la autocamioane) este îndoită sau de alt model;

— diferenţe mici de bracaj (sub 0,5 m la raza de viraj) se admit.

Împărţirea direcţiei se face astfel:

— se roteşte volanul complet la dreapta;

— se roteşte apoi complet la stînga, numărînd cîte rotaţii face volanul, de exemplu $2^1/_2$ rotaţii;

— se aduce volanul la mijloc la 1¼ rotaţie de la capătul cursei (în cazul de faţă);

— se montează braţul sectorului în bara de direcţie;

— se aşază roţile în poziţie de mers drept înainte;

— se aşază braţul sectorului pe canelurile de la axul sectorului, strîngînd apoi piuliţa respectivă.

Direcţia merge greu dacă:

— nu a fost unsă;

— caseta este reglată prea strîns;

— s-au montat la fuzete bucşe prea strîns ajustate;

— există role sparte la un rulment din casetă sau la un rulment de presiune al unei fuzete;

— un pivot este rupt etc.

Ruperile la direcţie sînt foarte grave. Din cauza unor defecte de material sau de reparaţie se pot rupe; fuzetele, pivoţii, levierele de fuzete, nucile, roţile etc.

Ruperi la levierele direcţiei se produc mult mai rar la automobilele moderne, datorită progreselor tehnice. În multe uzine, aceste piese sînt supuse unui *tratament mecanic,* constînd în bombardarea suprafeţei cu un jet foarte rapid de alice de oţel, prin care se îmbunătăţeşte mult rezistenţa materialului.

Ca regulă generală, este interzis să se facă vreo sudură la organele de direcţie. Piesele rupte trebuie să se înlocuiască cu altele originale.

La orice automobil care a suferit un şoc puternic în faţă, trebuie să se verifice unghiurile de direcţie. Aceste unghiuri pot fi modificate chiar în urma unor şocuri considerate ca lipsite de gravitate (lovirea unui animal pe şosea, atingerea unei borduri de trotuar în oraş etc.).

Întreţinerea direcţiei constă în reducerea jocurilor şi ungerea articulaţiilor la intervale cît mai dese. Astfel, la autocamioanele lucrînd în terenuri grele (cu noroi), se recomandă să se facă ungerea articulaţiilor direcţiei *în fiecare seară.*

CAPITOLUL 60

FRÎNELE

Frînele servesc la:

— micşorarea vitezei;

— menţinerea automobilului în poziţie de parcare;

— împiedicarea creşterii vitezei în timpul coborîrii pantelor.

Scanned with OKEN Scanner

Din punctul de vedere al siguranţei de circulaţie, frîna este mai importantă decît motorul. O frînă defectă poate cauza accidente grave, pe cînd defectarea unui motor nu prezintă în general nici un pericol.

Frînele absorb energia de mişcare a automobilului, *datorită frecării* saboţilor pe tamburi şi a cauciucurilor pe şosea.

Deci, după ce motorul transformă căldura în mişcare, frînele au un efect invers, transformînd mişcarea în căldură.

Principalele condiţii pe care trebuie să le îndeplinească frînele sînt:

— să poată acţiona cît mai progresiv;

— să nu necesite eforturi mari ale conducătorului asupra pedalei;

— să frîneze în mod egal roţile care se află pe aceeaşi osie;

— să se poată regla uşor sau chiar în mod automat;

— să se uzeze după un timp cît mai îndelungat;

— să se deregleze cît mai rar sau chiar să fie nedereglabile;

— să fie destul de puternice spre a putea bloca toate roţile pe asfalt uscat, aspru şi curat, atunci cînd se execută o frînare bruscă;

— să aibă un bun randament de transmitere a apăsării de la pedală la roţi;

— să funcţioneze fără zgomot.

Apăsarea maximă pe care o exercită un om de putere mijlocie asupra pedalei de frînă este de circa 80 kgf.

La un automobil modern, trebuie să se poată obţine o frînare maximă cu o apăsare asupra pedalei mai mică decît 50 kgf; iar pentru frînările curente să fie suficiente apăsări de circa 10—20 kgf, la automobilele fără servofrînă.

Spre a se putea obţine frînări cît mai puternice, toate automobilele moderne sînt echipate cu frîne pe patru roţi.

Contrar unei păreri răspîndite, trebuie să se ştie că prin blocarea roţilor nu se realizează cea mai puternică frînare. Efectul este maxim atunci cînd roţile sînt frînate la *limita de blocare*. Din momentul blocării roţilor, frecarea care frînează automobilul nu se mai produce între saboţi şi tamburi, ci are loc numai între cauciucuri şi şosea, *în condiţii mult mai variabile şi mai puţin sigure*. Frînările prin blocarea roţilor mai prezintă şi alte dezavantaje:

— pierderea controlului direcţiei. O roată blocată *merge drept înainte, oricum ar fi dirijată de conducător;*

— deteriorarea rapidă a cauciucurilor.

Scanned with OKEN Scanner

Lipsa de progresivitate adică tendința de a bloca roțile este deci periculoasă. Experimental s-a stabilit că forța de frînare este maximă atunci cînd roțile au o viteză de rotație cu 20—25% mai mică decît dacă nu ar fi frînate, adică atunci cînd circa $^3/_4$ din frecări se produc pe tamburi și $^1/_4$ între cauciucuri și teren.

Orice autovehicul trebuie să fie prevăzut cu două mecanisme de frînă, independente:

— frîna principală de picior acționînd pe patru roți;

— frîna auxiliară de mînă acționînd de obicei numai pe roțile din spate.

Frîna de picior, mult mai puternică, se folosește în timpul mersului, iar cea de mînă, numai pentru parcare. Pentru cazurile cînd frîna de picior este slabă sau defectată, utilizarea frînei de mînă poate fi de oarecare ajutor.

Servofrîne. Frînele acționate prin forța de apăsare a conducătorului sînt eficace dacă greutatea totală a autovehiculului este mai mică decît 4 000 kg.

La greutăți depășind 4 000 kg, este necesar un dispozitiv ajutător, care se declanșează la apăsarea pedalei și acționează asupra comenzilor cu o forță mult mai mare decît apăsarea exercitată de conducător.

Astfel de dispozitive se numesc servofrîne și sînt puse în mișcare de:

— aerul comprimat de la un compresor; sau

— depresiunea din galeria de admisie a motorului; sau

— inerția vehiculului (acționînd prin intermediul transmisiei cardanice) etc.

Unele autoturisme de construcție mai veche, deși aveau sub 4 000 kg, erau echipate cu servofrîne, din cauză că, în acea vreme, coeficientul de frecare dintre fontă și ferodo fiind mic, era nevoie de o apăsare puternică. Între timp, datorită perfecționării materialelor, acest coeficient de frecare a crescut, iar construcția și randamentul întregului sistem de frînă s-a îmbunătățit.

Descriere. La orice sistem de frînă trebuie deosebite două părți principale:

1) *frînele propriu-zise,* compuse din piesele care acționează asupra roților;

2) *mecanismul de transmitere* a comenzii de la pedală la saboți.

Această transmitere se poate face prin:

— lichid (frîne hidraulice);

Scanned with OKEN Scanner

— aer (frîne pneumatice);
— tije sau cabluri (frîne mecanice).

Prin frîne propriu-zise se înţeleg piesele care frînează roata şi anume:

— talerul fix (numit şi flanşe, suport sau disc);
— saboţii care se pot mişca la comandă;
— tamburii care se rotesc o dată cu roţile;
— arcuri de rapel, şuruburi etc.

La unele automobile moderne, în loc de tamburi există discuri de oţel frînate prin strîngere între doi saboţi.

Sistemele obişnuite de frînare sînt:

— frîna de mînă este mecanică la toate autovehiculele;
— frîna de picior este hidraulică, la toate autoturismele şi la autocamioanele sub 3—4 t;
— la autocamioanele mari frîna de picior este o servo-frînă pneumatică.

Frîna hidraulică

Cele mai multe vehicule moderne sînt echipate cu frîne hidraulice, care prezintă următoarele avantaje:

— randament optim de transmitere a apăsării de la pedală la roţi;
— frînare egală: presiunea exercitată asupra lichidului se transmite în mod egal pe suprafeţe egale;
— lipsă de zgomot;
— progresivitate corespunzătoare comenzii;
— nu necesită ungere.

Dispozitivul de frînă hidraulică (fig. 154) se compune din:

— pedala de frînă *P;* axul pedalei *X;* tija pedalei *T;* pompa centrală *C;* conducte *E;* racorduri flexibile; patru, şase sau opt cilindri de frînă *F;* opt saboţi *G;* patru talere (sau flanşe); arcurile de rapel ale saboţilor *H;* patru tamburi de frînă *L.*

Funcţionarea frînei hidraulice se poate înţelege din exemplul următor:

— se apasă pedala *P* cu o forţă de 50 kgf;
— dinstanţa *A* fiind de şase ori mai mare decît distanţa *B,* forţa aplicată în *T* va fi $50 \times 6 = 300$ kgf;
— pistonul pompei centrale are o suprafaţă de 4 cm^2; presiunea transmisă în lichid va fi deci $300 : 4 = 75$ $kgf/cm^2 = 75$ at;
— suprafaţa unui pistonaş de la roţi fiind de 5 cm^2, forţa cu

Scanned with OKEN Scanner

care un pistonaş apasă pe sabot este 75×5=375 kgf (mai mare decît forţa în *T*, deoarece în exemplul luat, s-a presupus că pompa centrală are un diametru mai mic decît cilindrul de la roţi). În practică, presiunea de lucru a lichidului din frîna hidraulică este cuprinsă între 20 şi 100 at. Pînă în momentul atingerii saboţilor cu tamburii, presiunea este mult mai mică; astfel, de exemplu:

— arcul de rapel cel mai slab *H*, trage de saboţi cu 15 kgf;

— presiunea necesară spre a mişca aceşti saboţi este 15/5=3 kgf/cm²;

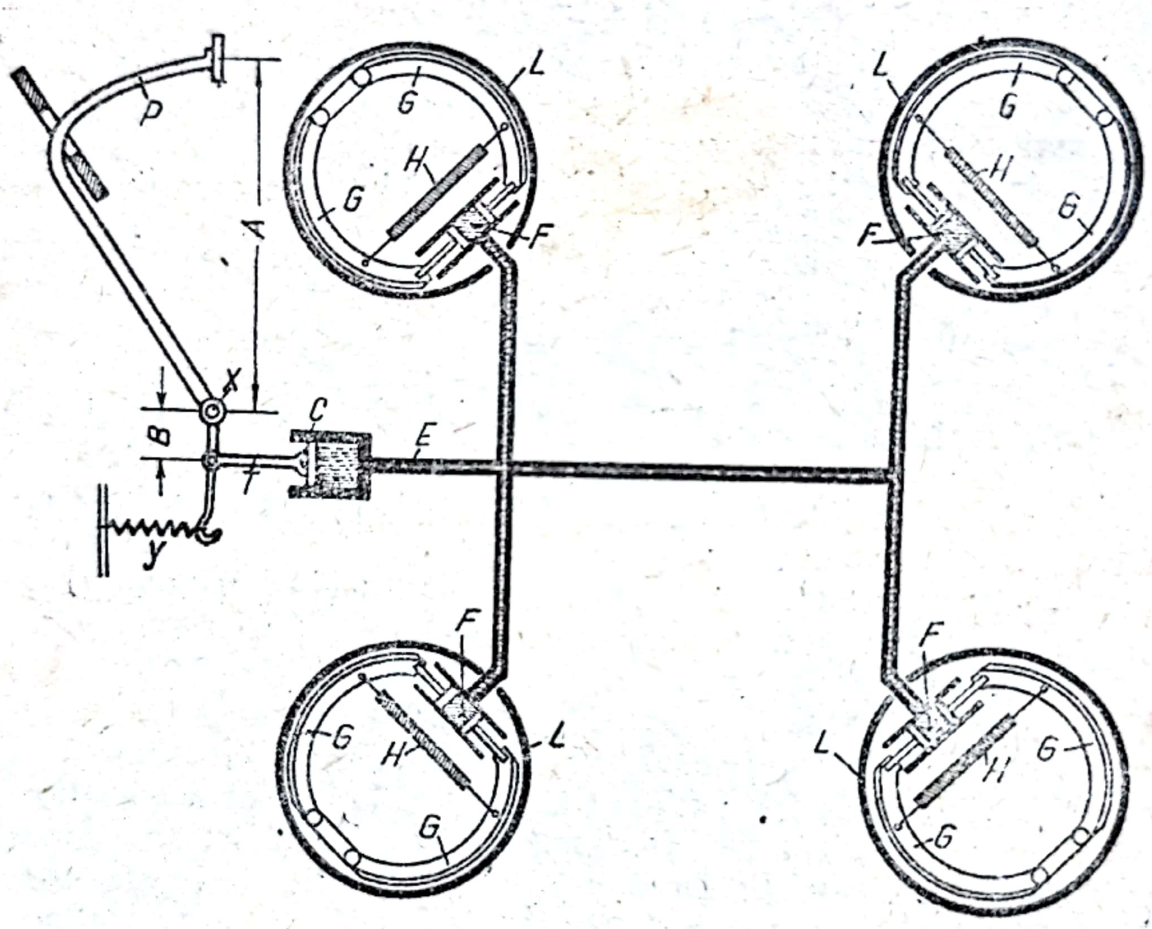


Fig. 154. Schema unui sistem de frînă hidraulică.

— deci cînd presiunea lichidului va depăşi 3 kgf/cm², aceşti saboţi se vor apropia de tamburii *L*;

— dacă alt arc de rapel, mai tare, are o tensiune de 16 kgf, el va ceda de îndată ce presiunea va depăşi 16/5=3,2 kgf/cm²;

— din clipa cînd toţi saboţii sînt în contact cu tamburii, presiunea creşte repede şi acţiunea de frînare începe, proporţional cu forţa de apăsare asupra pedalei.

Scanned with OKEN Scanner

Pompa centrală (fig. 155) se compune din următoarele părți principale:

— corpul de pompă *C*, din fontă;

— pistonul *P* din aluminiu;

— rezervorul de lichid *R*, din fontă, făcînd de obicei corp comun cu pompa centrală;

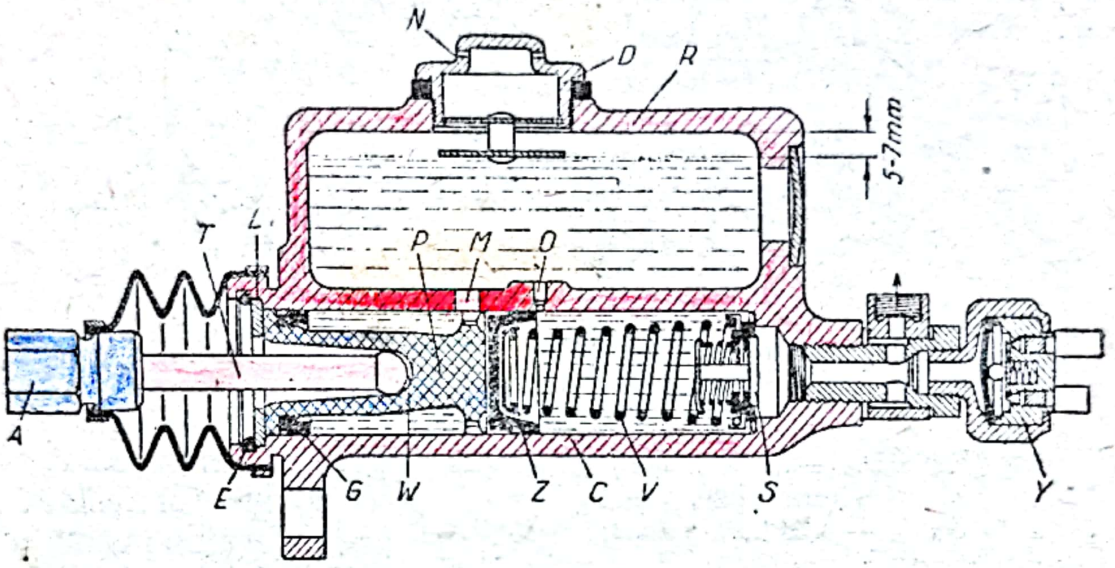


Fig. 155. Pompă centrală de frînă hidraulică.

— supapa dublă *S* (descrisă mai departe);

— tija pedalei *T*;

— capacul de umplere *D*.

Pedala de frînă acționează tija *T* a cărei lungime se poate regla cu ajutorul piuliței *A*.

În poziția de repaus, trebuie să existe jocul *W* între vîrful tijei pedalei și pistonul principal *P*.

Pistonul *P* este împins înapoi de către arcul elicoidal *V*. Pistonul nu se poate deplasa mai mult spre stînga (în poziția de repaus), deoarece se lovește de șaiba limitatoare *L*, care, la rîndul ei, este reținută de siguranța inelară *E*.

Pistonul principal (fig. 156) are două garnituri de cauciuc:

— garnitura principală *Z* (fig. 155 și 156) care împinge lichidul spre conducte;

— garnitura inelară *G*, care face etanșarea pentru cazurile cînd corpul de pompă se alimentează prin spatele garniturii *Z*, la operațiile de scoatere a aerului și la frînările prin pompări repetate.

Dacă există joc prea mare între saboți și tamburi, lichidul

trimis de pompa centrală la cilindrii de la roţi printr-o singură pompare poate să nu fie suficient pentru a realiza o frînare (saboţii nu sînt reglaţi).

În astfel de cazuri, conducătorul apasă de mai multe ori pedala; arcul *V* împinge pistonul înapoi mai repede decît l-ar putea împinge lichidul care tinde să se întoarcă de pe conducte sub acţiunea arcurilor de la saboţi.

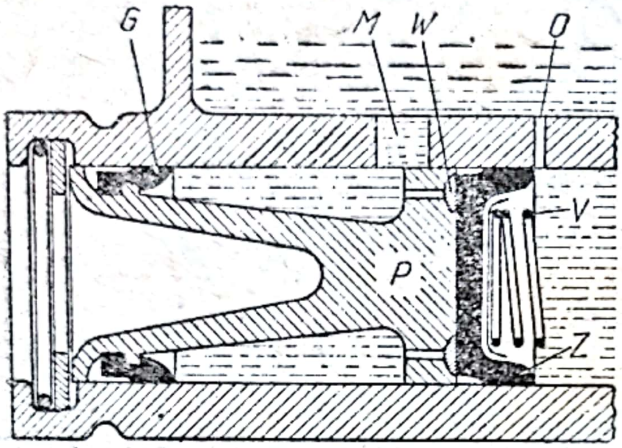


Fig. 156. Pistonul principal al frînei hidraulice:
P — piston; *g* — garnitura inelară; *M* şi *O* — orificii compensatoare; *V* — arc elicoidal; *W* — inel; *Z* — garnitură.

Lichidul pe conducte nu se poate întoarce instantaneu la pompa centrală, deoarece este frînat de inerţia proprie, de viscozitatea lui, de frecările cu pereţii conductelor şi de supapa *S* din capul pompei centrale. Astfel, în momentul eliberării, pedala revine imediat datorită arcului său (*Y* din fig. 154).

Pistonul *P* revine o dată cu pedala datorită arcului *V*, care, cu capătul din dreapta, apasă supapa de cauciuc *E* (fig. 160), iar cu celălalt capăt apasă garnitura principală *Z* (v. fig. 155—157).

În cursa înapoi, garnitura *Z* neprimind destul lichid de la conducte, se îndoaie şi permite trecerea lichidului *din spatele ei* spre corpul de pompă, ca în fig. 157.

Circulaţia lichidului din stînga în dreapta se face prin cele 6—8 mici orificii *I* ale pistonului principal. Dacă garnitura *Z* s-ar lipi de pistonul *P*, trecerea lichidului ar fi stînjenită. Pentru a se înlesni circulaţia lichidului, se foloseşte unul din următoarele dispozitive:

1. *Inelul.* Capul pistonului este prevăzut cu un inel *W*, care în timpul cursei de revenire se dezlipeşte de piston, eliberînd orificiile pentru circulaţia lichidului (fig. 156 şi 157).

2. *O steluţă elastică* (fig. 158) din tablă de oţel de 0,3 mm (prinsă cu un nit la mijlocul capului pistonului) dezlipeşte garnitura *Z* de pistonul *P* în timpul cursei de revenire, eliberînd astfel orificiile pentru trecerea lichidului.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă braţele steluţei nu acoperă orificiile sau dacă inelul *W* lipseşte, există pericolul ca, la o frînare puternică, garnitura *Z* să se perforeze în dreptul orificiilor.

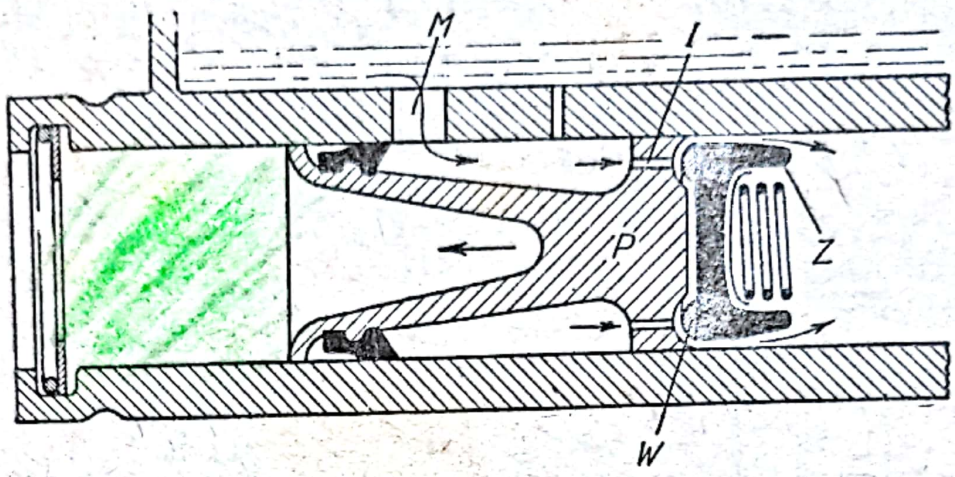


Fig. 157. Pistonul principal în cursa de revenire:
P — piston; *M* şi *I* — orificii de compensare; *W* — inel; *Z* — garnitură.

Garnitura crenelată de cauciuc a pistonului principal (fig. 159) are crestăturile *A*, spre a uşura circulaţia lichidului din spate înspre corpul de pompă.

Supapa dublă din capul pompei centrale (fig. 160) se compune din:

— garnitura de cauciuc a supapei mici *A;*
— garnitura de cauciuc a supapei mari *B;*
— scaunul supapei mici *D;*
— arcul *C* al supapei mici.

Scaunul supapei mari, *E*, face parte din corpul de fontă al pompei centrale.

Garnitura mare *B* este acţionată de acelaşi arc *V*, care împinge pistonul principal înapoi.

Supapa dublă are următoarele funcţiuni:

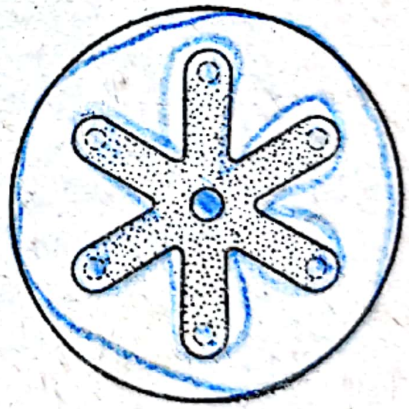


Fig. 158. Steluţă elastică la pistonul principal.

1 Datorită arcului *V*, *lichidul de pe conducte stă permanent sub presiune*. Această presiune, destul de mică (0,5 la 1,5 at), este o presiune de siguranţă pentru a ţine garniturile de la roţi în contact cu cilindrii şi pentru a împiedica pătrunderea aerului în conducte pe la vreun racord slab.

Scanned with OKEN Scanner

2. La apăsarea pedalei, din momentul cînd presiunea din pompă depăşeşte presiunea de siguranţă, lichidul iese din pompa centrală prin supapa mică *A*, fiind împins de pistonul principal.

3. Cînd pedala este eliberată, supapa mică *A* se închide. Lichidul împins de către arcurile de rapel ale saboţilor cu o presiune de 2—2,5 kg/cm², revine în pompa centrală prin supapa mare *B*.

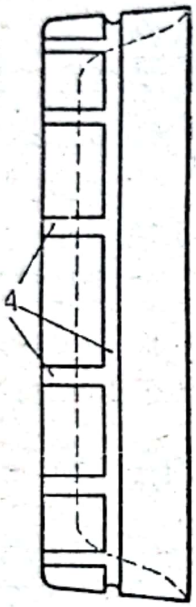


Fig. 159. Garnitura crenelată a pompei centrale.

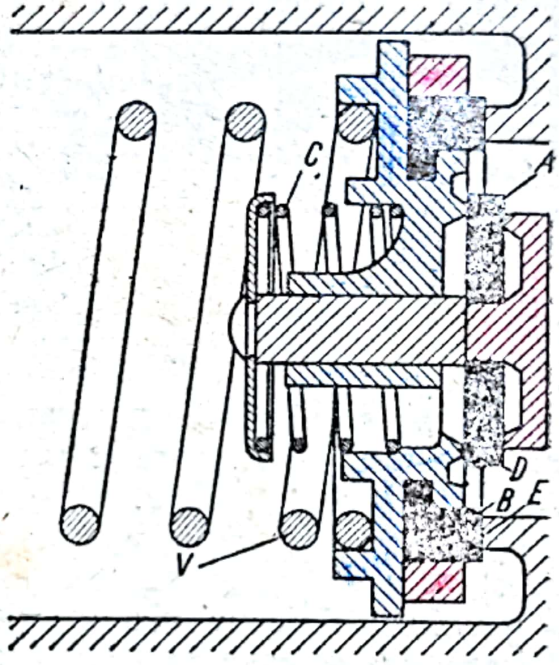


Fig. 160. Supapa dublă a pompei centrale.

A — garnitura supapei mici; *B* — garnitura supapei mari; *C* — arcul supapei mici; *D* — scaunul supapei mici; *E* — scaunul supapei mari; *V* — arcu. pistonului.

4. Adeseori supapa dublă lucrează chiar în timpul cînd nu se acţionează pedala. Astfel, atunci cînd lichidul de pe conducte se dilată din cauza căldurii, supapa mare permite trecerea surplusului înspre bazin.

5. Atunci cînd lichidul de pe conducte se răceşte (se contractă), supapa mică se deschide puţin şi permite trecerea cantităţii necesare din corpul de pompă în conducte.

6. Cînd se trage de maneta frînei de mînă, care de obicei acţionează pe cale mecanică saboţii de la roţile din spate, supapa mică *A* se deschide, lăsînd să iasă o cantitate de lichid, atrasă prin depărtarea garniturilor de la cilindrii roţilor din spate.

Scanned with OKEN Scanner

7. Acest lichid reintră în pompa centrală prin supapa mare *B*, în momentul cînd se eliberează frîna de mînă.

8. În cursul operaţiei de reglare a saboţilor, la apropierea lor de tambur, supapa mică *A* se deschide, lăsînd să treacă lichid din bazin, prin corpul de pompă înspre conducte.

Din cele expuse reiese cît de importantă este supapa dublă, pentru funcţionarea corectă a unei frîne hidraulice.

Orificiile compensatoare ale pompei centrale *M* şi *O* din fig. 155 şi 156 au următoarele roluri:

— orificiul mic *O* permite trecerea înspre bazin atunci cînd lichidul de pe conducte se dilată din cauza căldurii;

— prin orificiul mic *O* lichidul, poate trece şi în sens contrar, atunci cînd se contractă, prin răcirea cilindrilor de la roţi şi a conductelor;

— tot prin orificiul mic iese aerul din pompa centrală;

— orificiul mare *M* are rolul de a alimenta pompa centrală cu lichid din bazin, *atunci cînd pistonul principal merge înapoi* (fig. 157);

— de asemenea prin el poate ieşi eventual aerul din compartimentul pistonului principal.

Capacul pompei centrale (*D* fig. 155) serveşte la controlul nivelului, la aerisire şi la umplerea cu lichid. Nivelul corect al lichidului trebuie să fie cu 5—7 mm mai jos decît peretele superior al bazinului (fig. 155). Prin orificiile de aerisire *N* din fig. 155, aerul circulă foarte des:

— la fiecare apăsare a pedalei, nivelul în bazin scade, prin orificii intră aer;

— la revenirea lichidului de pe conducte, aerul iese din bazin;

— de asemenea, aerul circulă atunci cînd lichidul se dilată sau se contractă. Deci aceste orificii de aerisire trebuie menţinute în perfectă stare de curăţenie.

La unele automobile (de construcţie veche), bazinul cu lichid este separat de pompa centrală; se prezintă ca un bidon cilindric de tablă, aşezat la circa 50 cm deasupra pompei cu care comunică printr-o ţeavă.

Contactul pentru lampa de stop (fig. 155 *Y*) are o membrană flexibilă, care stabileşte legătura electrică, imediat ce presiunea de pe conducte depăşeşte 2 kgf/cm², adică înainte de a începe acţiunea de frînare. Deci, la orice apăsare a pedalei, becul de stop din spatele maşinii se aprinde, înştiinţînd pe conducătorii vehiculelor din spate.

Scanned with OKEN Scanner

Conductele frînei hidraulice se compun din:

— ţevi rigide (de obicei de cupru, avînd circa 8 mm diametru);

— trei racorduri flexibile din cauciuc special, armat cu sîrmă de oţel.

De obicei, la ieşirea din pompă există o bifurcaţie: o ţeavă merge spre roţile din faţă şi alta către puntea din spate.

Conductele sînt fixate pe şasiu cu cleme, în poziţii cît mai puţin expuse loviturilor. În faţă, conducta se bifurcă spre cele două roţi (*A* din fig. 161).

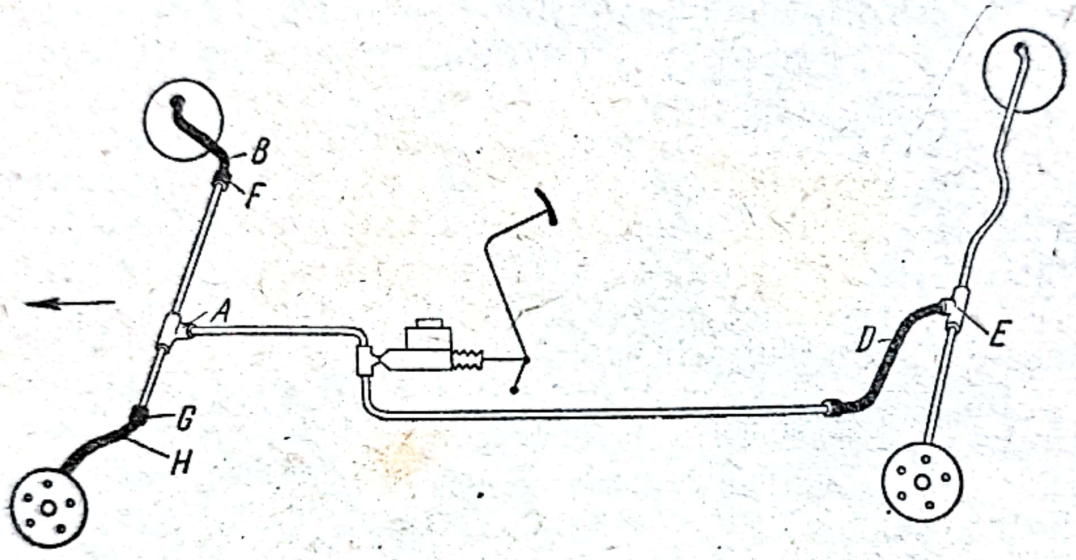


Fig. 161. Schema conductelor la o frînă hidraulică:
A — teu de bifurcare a conductei; *H* şi *B* — racorduri flexibile; *F* şi *G* — legături la conducte; *D* — racord; *E* — teu de bifurcare.

Legăturile de la conducta *FG*, fixă pe şasiu, la talerele de frînă care se deplasează, se fac cu două racorduri flexibile *H* şi *B*.

La spate, există de obicei un singur racord *D*, care face legătura de la capătul conductei pînă la teul *E*, fixat pe carcasa punţii din spate. De la teul *E* pînă la talere, lichidul circulă din nou prin conducte de cupru, fixate cu cleme pe carcasa punţii din spate. La automobilele cu axe planetare oscilante există patru racorduri flexibile.

În condiţii normale, conductele şi racordurile nu se rup, nu crapă, nu se rod şi nu se defectează niciodată.

Cilindrii de la roţi ai frînelor hidraulice numiţi cilindri receptori sînt fixaţi cu două, trei sau patru şuruburi pe talerele respective. Un cilindru receptor (fig. 162) se compune din:

— corpul din fontă *A*;

Scanned with OKEN Scanner

— două pistonașe de aluminiu *B;*
— două garnituri interioare din cauciuc *C;*
— un arc elicoidal *D*, care menține garniturile și pistonașele în contact cu capetele saboților;

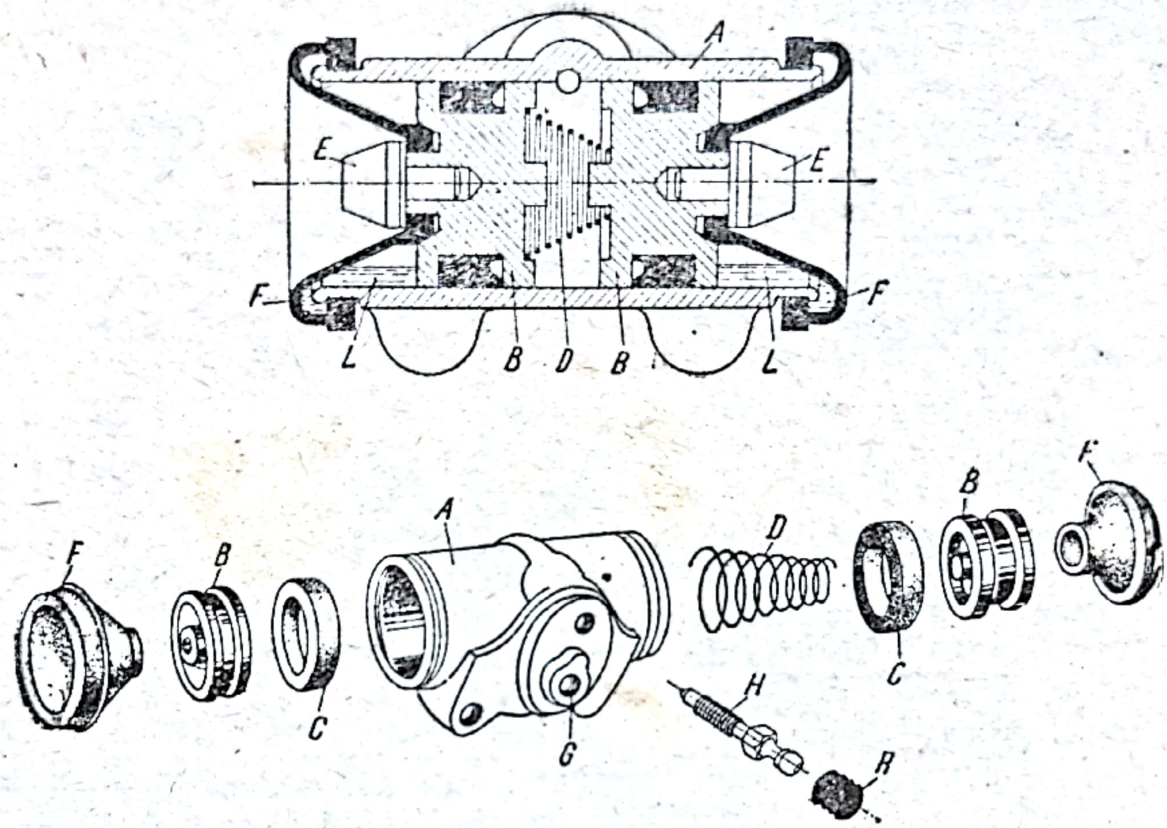


Fig. 162. Cilindru receptor.

— două știfturi intermediare *E* din oțel (nu totdeauna);
— două garnituri exterioare *F;*
— un orificiu de intrare și ieșire a lichidului *G;*
— un ventil de oțel pentru operația de scoatere a aerului *H;*
— un șurub special găurit, care face legătura între racordul flexibil și cilindrul respectiv;
— căpăcelul ventilului pentru scoaterea aerului *R.*

Cînd pistonul principal este acționat, presiunea creată împinge garniturile *C* către exterior.

Prin intermediul știfturilor de oțel *E*, pistonașele *B* împing către exterior saboții, provocînd frînarea roților.

Dispozitivul de frînă de la roți, cel mai des folosit la automobilele echipate cu frîne hidraulice (fig. 163), se compune din următoarele piese principale:

Scanned with OKEN Scanner

— talerul *T* din tablă presată de oţel, fixat cu şuruburi pe carcasa punţii din spate sau pe fuzetă;

— doi saboţi *S* din tablă de oţel, care se pot roti în jurul buloanelor de pivotare *B;*

— două garnituri de ferodo *F;*

— cilindrul de roată *C;*

— arcul elicoidal de rapel al saboţilor *H;*

— două piese excentrice *E,* pentru reglarea saboţilor;

— un levier *L,* pentru acţionarea mecanică a saboţilor în legătură cu frîna de mînă (la roţile din spate);

— tamburul de frînă, care se roteşte o dată cu roata, fiind solidar cu butucul respectiv;

— dispozitiv pentru reducerea zgomotelor produse de saboţi *W.*

Garniturile de ferodo, la majoritatea frînelor hidraulice, sînt de lungime inegală: sabotul din faţă are garnitura de ferodo mult mai lungă decît cel din spate (fig. 163). Această inegalitate este necesară din următoarele motive:

— tamburul *T* datorită mişcării sale de rotaţie influenţează în mod diferit acţiunea celor doi saboţi (fig. 164);

— astfel, frecarea dintre tamburi şi sabotul din faţă are *tendinţa de a deschide* acest sabot, făcîndu-l să apese pe tambur mai tare decît îl împinge pistonaşul hidraulic;

— asupra sabotului din spate, antrenarea dată de tambur tinde dimpotrivă să-l închidă, micşorînd astfel efectul de frînare respectiv;

— deci, sabotul din faţă *SP* numit sabot primar apasă pe tambur cu o forţă mult mai mare decît sabotul din spate *SS* numit sabot secundar, deşi, la capetele lor, lichidul le împinge cu forţe egale;

— rezultă de aici că, dacă cele două garnituri de ferodo ar fi egale, cea din faţă *s-ar uza mult mai repede* decît cea din spate;

— montînd pe sabotul anterior o garnitură mai lungă, presiunea pe unitatea de suprafaţă se egalizează. Prin aceasta, uzura garniturii de ferodo la cei doi saboţi devine aproape egală.

Totuşi, soluţia indicată nu este cea mai bună, deoarece se pierde o parte din suprafaţa de frecare şi din eficacitatea frînei, numai în scopul egalizării uzurii garniturilor de ferodo.

De aceea, la unele automobile s-au montat cilindri de frînă avînd *pistoane de diametre diferite* şi saboţi de aceeaşi lungime. Deci la frîna de acest tip, cilindrii se vor monta astfel, încît pis-

Scanned with OKEN Scanner

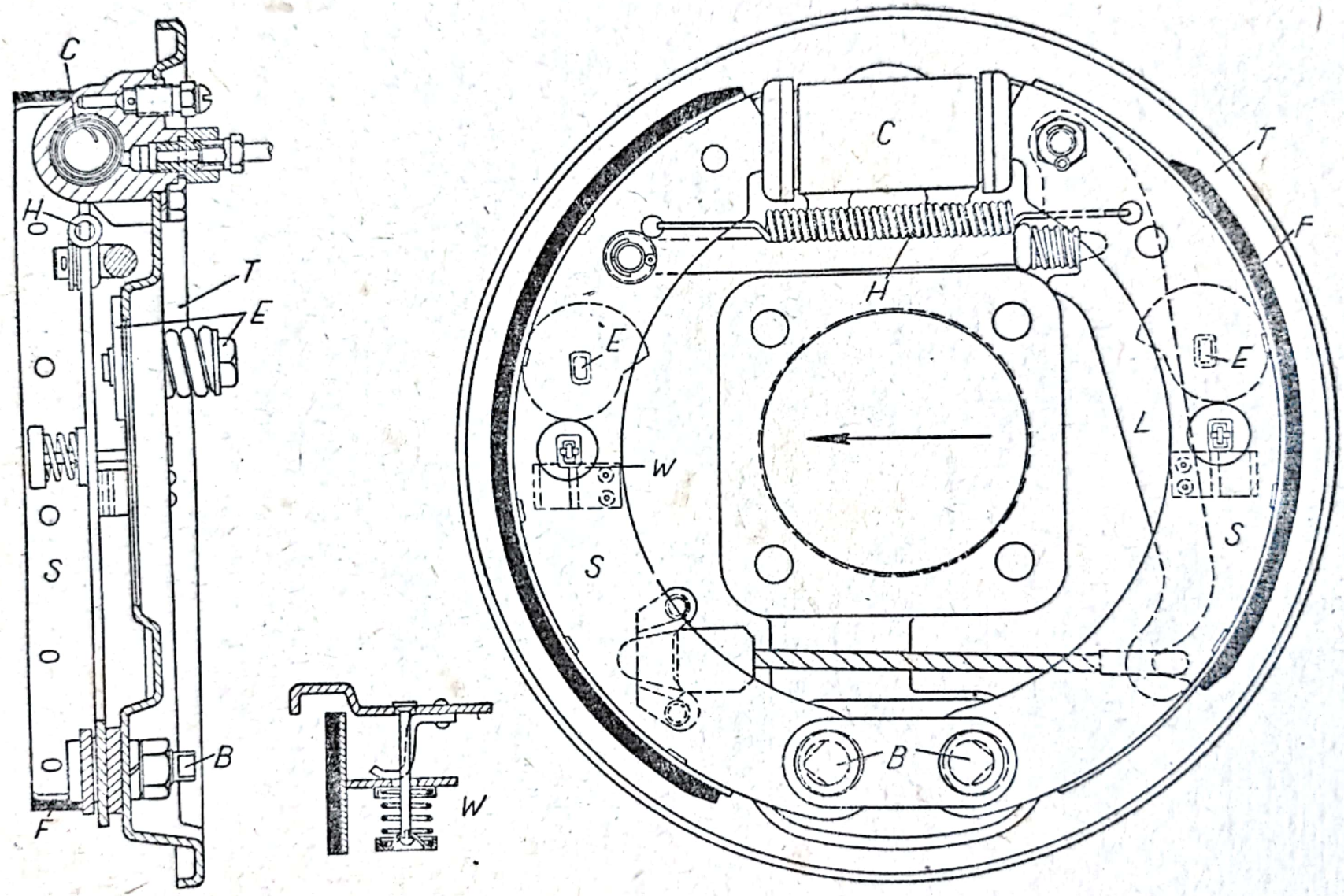


Fig. 163. Dispoziția obișnuită a saboților pe talerul de frînă hidraulică la roțile din spate.

toanele mici să acționeze saboții din față, iar cele mari să apese saboții din spate (fig. 165). Datorită acestei dispoziții, garniturile la fel de lungi se uzează la fel, folosind astfel toată suprafața disponibilă.

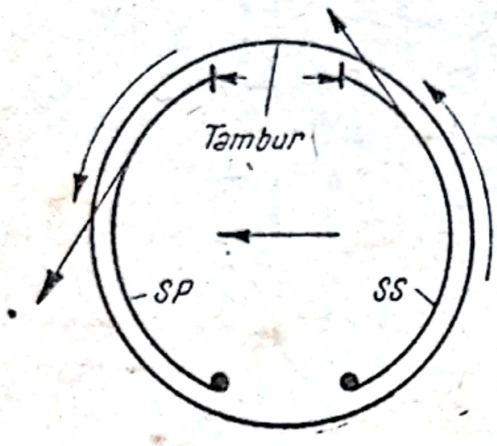


Fig. 164. Influența rotației tamburului asupra saboților.

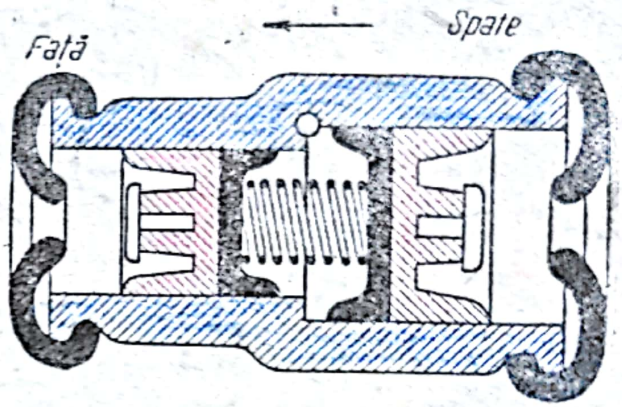


Fig. 165. Cilindru de frînă cu două diametre.

Alt procedeu, mai rar folosit, spre a egaliza uzura este acela de a monta la sabotul din față o garnitură de ferodo mai dură decît la sabotul din spate.

Adeseori, frînarea pe roțile din față este necesar să nu fie egală cu frînarea pe roțile din spate. În această privință, se pot întîlni următoarele cazuri:

1. Frîne mai puternice pe roțile din față. La multe autoturisme, greutatea în stare de repaus se repartizează în mod aproape egal pe cele patru roți. Însă, în cursul unei frînări, roțile din față apasă mai tare în pămînt decît roțile din spate. În unele cazuri, 70% din forța de frînare se repartizează pe roțile din față și numai 30% pe roțile din spate (la frînarea unor autoturisme moderne care au motorul plasat mult mai în față). În acest caz, dacă toți cilindrii receptori ar fi aceeași mărime, ar apărea pericolul ca roțile din spate să se blocheze (derapaj), în timp ce roțile din față ar fi încă departe de limita de blocare. De aceea, la multe autoturisme, cilindrii de frînă sînt mai mari la roțile din față, decît la cele din spate. În această privință, este necesar să se știe că blocarea eventuală a roților din spate provoacă totdeauna derapajul mașinii, pe cînd blocarea roților din față nu cauzează vreun derapaj; la blocarea frînelor de față, mașina merge drept înainte.

Scanned with OKEN Scanner

2. La autocamioane, situaţia se prezintă invers, deoarece este totdeauna nevoie de o frînare mai puternică pe roţile din spate, care suportă sarcini mult mai mari decît cele din faţă. De aceea, la unele autocamioane cilindrii roţilor din spate sînt mai mari decît la roţile din faţă.

Rezultă că este posibil ca la un singur automobil, să existe cinci dimensiuni la garnituri şi pistonaşe. De exemplu:

— garniturile anterioare la roţile din faţă: 30 mm diametru;
— garniturile posterioare la roţile din faţă: 32 mm diametru;
— garnitura pompei centrale: 28 mm;
— garniturile anterioare la roţile din spate: 24 mm;
— garniturile posterioare la roţile din spate: 26 mm.

Pentru a avea o frînă puternică, fără a-i mări greutatea, adică fără a folosi tamburi, saboţi şi talere prea mari, s-a căutat ca frîna să se construiască astfel, încît amîndoi saboţii unei roţi să lucreze ca sabot primar. Un dispozitiv de acest fel, care începe să fie utilizat, este frîna hidraulică cu cîte doi cilindrii la fiecare roată (fig. 166), numită sistem „duplex".

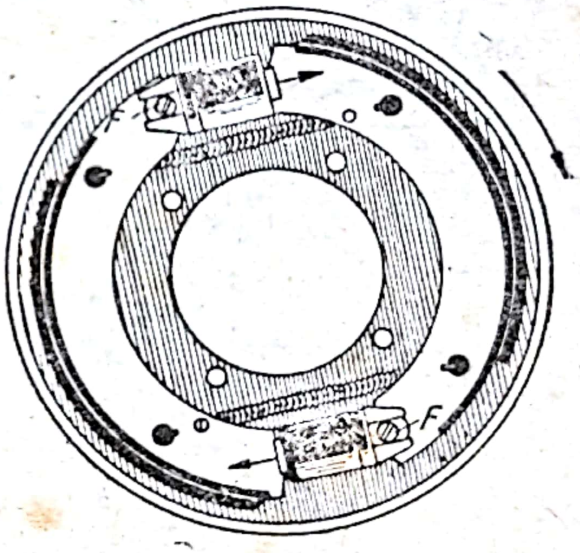


Fig. 166. Frînă cu doi cilindri, avînd doi saboţi primari (duplex).

La acestea, fiecare cilindru are numai un singur pistonaş, care împinge sabotul respectiv; deci la fiecare roată există doi saboţi primari.

Punctele de pivotare *F* ale saboţilor se află la capetele opuse ale cilindrilor.

Experienţele au dovedit că, dintre doi saboţi de dimensiuni egale, acţionaţi cu forţe egale, sabotul primar produce o forţă de frînare de circa trei ori mai mare decît sabotul secundar. O frînă de roată cu doi saboţi primari, este deci cu circa 50% mai puternică decît în cazul arătat în fig. 163 (deoarece 3+1=4; iar 3+3=6, care este cu 50% mai mare decît 4).

Frîna cu aer este în realitate o servofrînă, care foloseşte fie aerul comprimat (între 4—10 at), fie depresiunea din galeria de admisie.

Scanned with OKEN Scanner

La o instalaţie de servofrînă cu aer comprimat (fig. 167) există următoarele părţi principale:

— un compresor cu pistoane *A*, acţionat printr-o curea de cauciuc, trapezoidală;

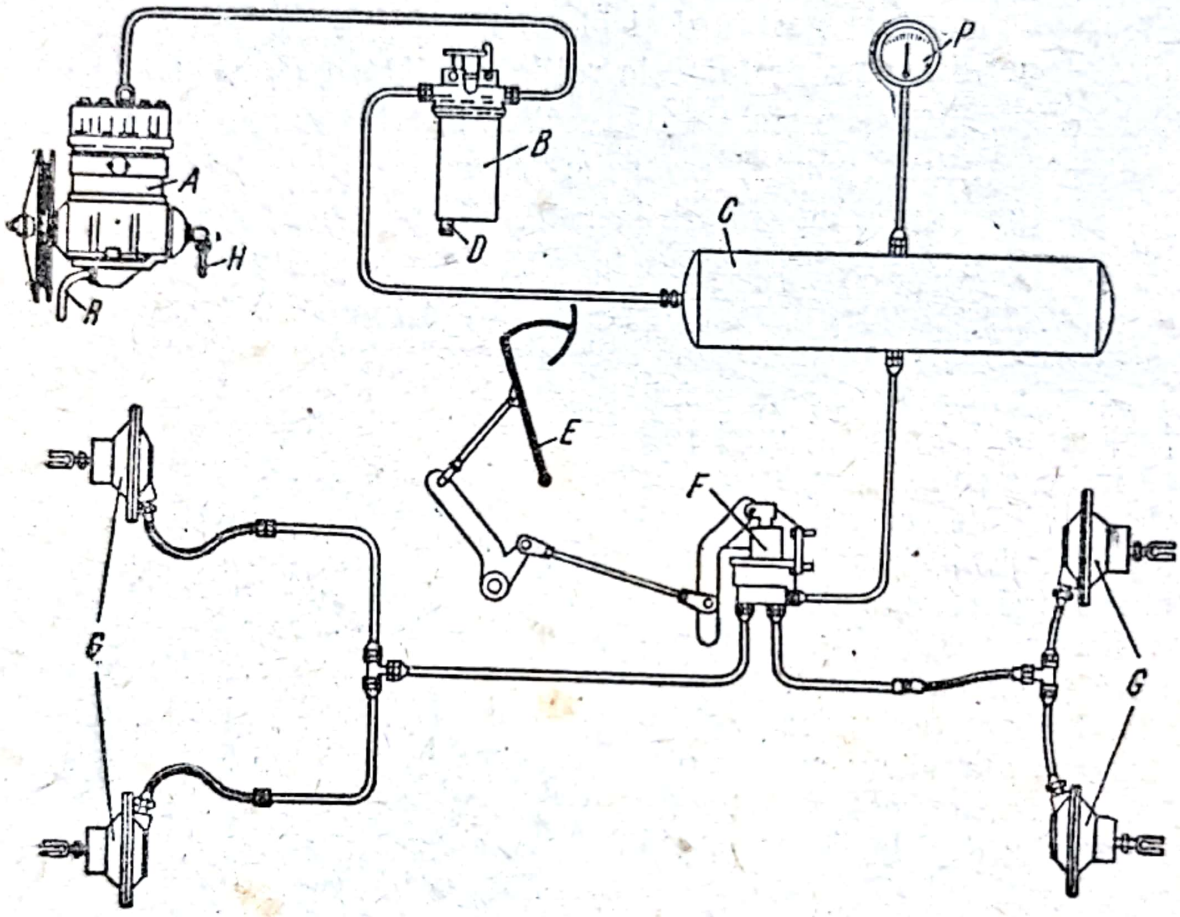


Fig. 167. Vedere de ansamblu a organelor de comandă a unei servofrîne lucrînd cu aer comprimat (ZIS-150).

— un filtru-decantor *B*, pentru a curăţi aerul comprimat, de ulei şi apă, cu evacuarea prin dopul *D* de la baza filtrului;

— un rezervor *C* de aer comprimat;

— un manometru de aer *P*, la tabloul de bord, indicînd presiunea aerului din rezervor;

— pedala de frînă *E*;

— un distribuitor cu supape *F*, care distribuie aerul pe conductele care duc la roţi;

— 4 doze cu membrană *G*, care pun în mişcare saboţii de frînă.

Scanned with OKEN Scanner

Înainte de intrarea în compresor, aerul aspirat se filtrează trecînd printr-un filtru.

Compresorul primeşte ungerea de la motor sub presiune, printr-o conductă *H*. De la carterul compresorului, uleiul se întoarce la motor prin conducta de înapoiere *R*.

Răcirea compresorului se face cu aer.

Reglarea întinderii curelei se face deplasînd compresorul, după slăbirea piuliţelor de fixare, în cazul acţionării prin curea.

Din momentul cînd aerul de pe conducta dintre compresor şi filtru atinge presiunea maximă de circa 9 at, supapele compresorului nu se mai deschid. Astfel, energia absorbită de pistoanele compresorului, cînd ele se ridică, este restituită prin destindere la coborîre.

Deci, cînd frîna nu este folosită, compresorul de aer nu absoarbe energie de la motor, afară de cea necesară spre a învinge frecările.

Dacă presiunea aerului oscilează fără motiv, se vor controla supapele de refulare care se află în chiulasa compresorului. Compresorul poate consuma ulei mult dacă:

— conducta de înapoiere *R* este înfundată sau turtită;

— segmenţii pistoanelor şi lagărele compresorului sînt prea uzate (stropire bogată şi răzuire insuficientă).

Rezervorul *C* conţine o cantitate de aer suficientă pentru circa 10 frînări, atunci cînd compresorul nu mai lucrează.

Aerul comprimat al servofrînei se poate folosi şi la umflarea anvelopelor.

Pedala de frînă acţionează robinetul distribuitor *F* (fig. 167), care stabileşte sau întrerupe legătura dintre rezervorul de aer şi membranele de la roţi.

Robinetul distribuitor are un levier de comandă *A* şi patru orificii de circulaţie a aerului (fig. 168) care sînt:

— orificiul *B* (cu supapă), prin care vine aerul sub presiune de la rezervor;

— orificiul *C* (fără supapă), prin care aerul comprimat merge la roţile din faţă;

— alt orificiu (fără supapă), prin care aerul comprimat merge la roţile din spate (nu se vede în fig. 168);

— orificiul *D* (cu supapă), prin care se poate face legătura cu aerul exterior.

Progresivitatea frînărilor se realizează datorită arcului *E* şi acţiunii membranei flexibile *M*.

Scanned with OKEN Scanner

Modul de funcţionare al distribuitorului este următorul:

Cînd se apasă pedala de frînă, tija ei trage de levierul *A* al robinetului (fig. 168), care pivotează în jurul axului *G* şi apasă prin şaiba *H* arcul *E*.

Acesta, cu vîrful de jos, apasă membrana *M* o dată cu pîrghia oscilantă *K*.

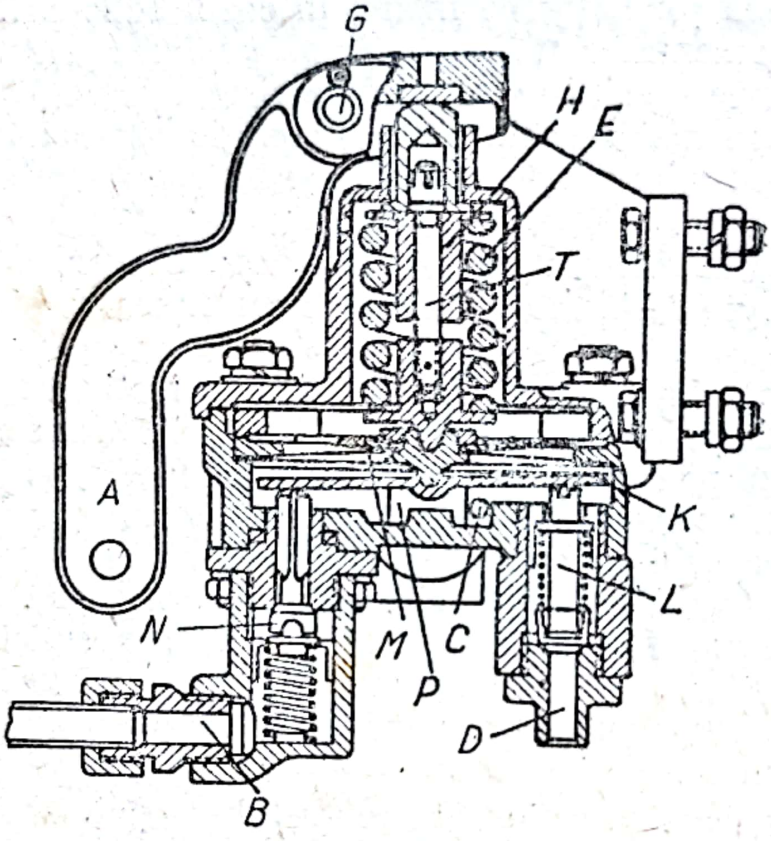


Fig. 168. Robinetul de frînă (ZIS-150) care distribuie aerul comprimat din rezervor la roţi.

Pîrghia oscilantă *K* apasă în primul rînd şi închide supapa *L*, întrerupînd astfel legătura cu aerul exterior; aceasta se datoreşte faptului că forţa arcului supapei *L* este mai mică decît forţa cu care supapa de aer comprimat *N* împinge levierul în sus.

Imediat ce supapa *L* s-a închis, levierul apasă mai departe şi deschide supapa *N*, prin care aerul comprimat din rezervor trece în camera distribuitoare *P*.

De aici aerul comprimat trece prin orificiile laterale către roţi.

Însă, din momentul cînd în camera robinetului creşte presiunea, membrana *M* tinde să se ridice în sus, comprimînd arcul *E*

Scanned with OKEN Scanner

al ştiftului *T*, pînă într-o poziţie de echilibru, care poate fi modificată prin apăsarea pedalei de frînă.

Deci, dacă pedala este slab apăsată, mijlocul membranei *M* se va ridica în sus, marginea stîngă a pîrghiei oscilante *K* se va ridica de asemenea şi astfel supapa *N* se va închide imediat după ce *o cantitate mică* de aer s-a dus la membranele de la roţi (frînarea este moderată).

Dacă pedala este apăsată mai puternic, arcul *E* învinge forţa membranei *M*, pîrghia *K* deschide din nou supapa *N* şi frînarea devine mai puternică.

Cînd se eliberează pedala, membrana *M* se ridică în sus, supapa *N* se închide, apoi supapa *L* se deschide şi astfel aerul din conducte poate ieşi prin orificiul liber *D* în atmosferă.

Frîna mecanică se foloseşte ca frînă auxiliară de mînă, acţionînd pe roţile din spate, fie direct asupra saboţilor respectivi (cazul cel mai curent), fie asupra unui tambur sau disc aşezat pe o prelungire a arborelui secundar, la ieşirea din cutia de viteze. La frînele mecanice, transmiterea mişcărilor cu ajutorul cablurilor este mai des folosită decît acţionarea prin tije, deoarece:

— nu fac zgomot;

— sînt flexibile (nu se rup uşor);

— se pot evita unele articulaţii.

La orice frînă mecanică trebuie să existe un dispozitiv care să egalizeze forţele transmise la roţile unei osii.

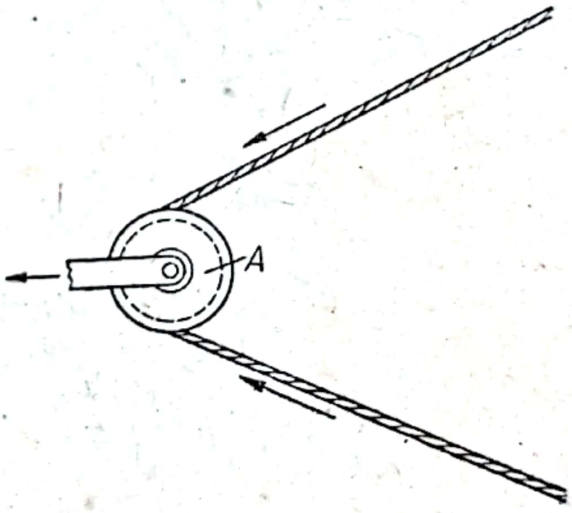


Fig. 169. Cîntar de frînă în formă de scripete.

Acest dispozitiv se numeşte *cîntar de frînă* şi poate fi:

— sub formă de scripete (*A* din fig. 169), aplicat de obicei la frînele de mînă cu transmitere prin cablu;

— sub formă de pîrghie cu braţele egale, aplicat de obicei la frînele mecanice cu tije.

Acţionarea saboţilor la frînele cu comandă mecanică, se face fie prin leviere (*L* din fig. 163), fie prin came sau conuri de diverse forme.

Scanned with OKEN Scanner

Tipuri de saboți. După felul construcției, saboții pot fi:

— pivotanți în jurul unui punct fix (fig. 163);

— articulați (fig. 170);

— flotanți (fig. 171);

— cu doi saboți primari cu dublu sens, numit „duo-servo" (fig. 173);

— exteriori, în formă de panglică, acționînd pe suprafața externă a tamburilor. Acest tip nu se mai întîlnește decît la unele automobile cu frîna de mînă, care lucrează pe transmisia cardanică, (fig. 50).

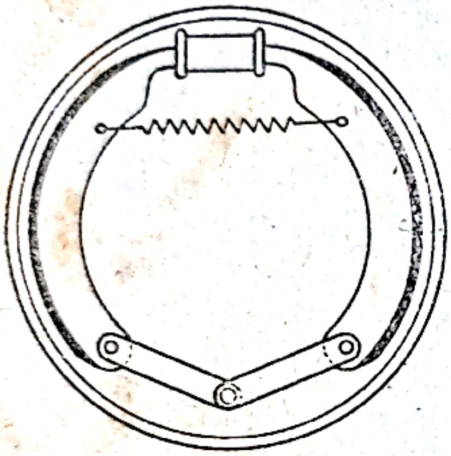


Fig. 170. Saboți articulați.

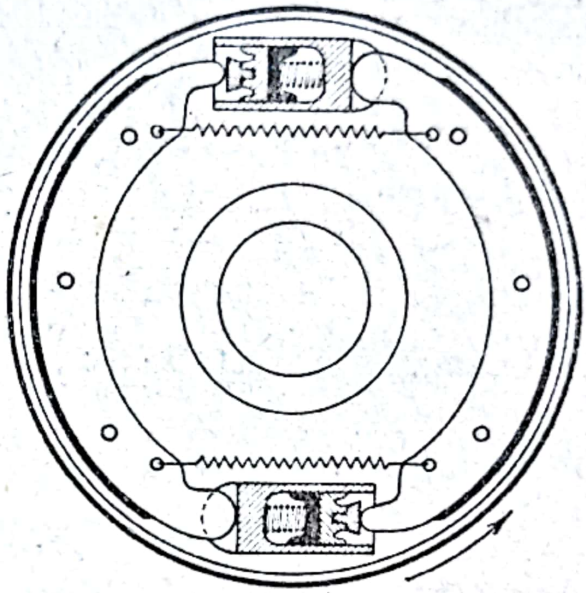


Fig. 171. Construcție cu doi saboți primari flotanți (duplex).

Saboții flotanți sînt menținuți în poziția de repaus numai cu ajutorul mai multor arcuri speciale mici (ca arcurile *W* din fig. 163). Foarte adesea saboții flotanți sînt așezați astfel, încît (fig. 171) ambii să lucreze ca saboți primari (sistem duplex).

Un alt tip de frînă cu doi saboți primari este acela la care un sabot este pivotant, iar al doilea este articulat de primul; adică cei doi saboți au un singur punct fix de sprijin (*A* din fig. 172).

Dispoziția din fig. 172 prezintă dezavantajul că la mersul înapoi, frîna va fi mai slabă, deoarece atunci ambii saboți sînt secundari.

Pentru ca amîndoi saboții să lucreze ca saboți primari în ambele sensuri de mers, s-au construit frîne ca în fig. 173.

La acestea, reglajul saboților se face la articularea lor, învîrtind o rotiță dințată *R*.

Cînd tamburul se rotește spre stînga (săgeata *C*), sabotul *F* se sprijină pe pivotul fix *A*, iar sabotul *E* devine flotant. Cînd

Scanned with OKEN Scanner

tamburul se roteşte invers (săgeata *D*), sabotul *E* se sprijină pe pivotul *A*, iar sabotul *F* devine flotant.

Astfel se obţine o acţiune de frînare puternică în ambele sensuri de mers.

Alt avantaj al acestor dispozitive constă în faptul că frîna de mînă (acţionînd prin levierul *L*) nu necesită nici o reglare.

Afară de cele arătate mai sus, există încă multe tipuri de aşezare şi acţionare a saboţilor. De exemplu, la unele autoturisme,

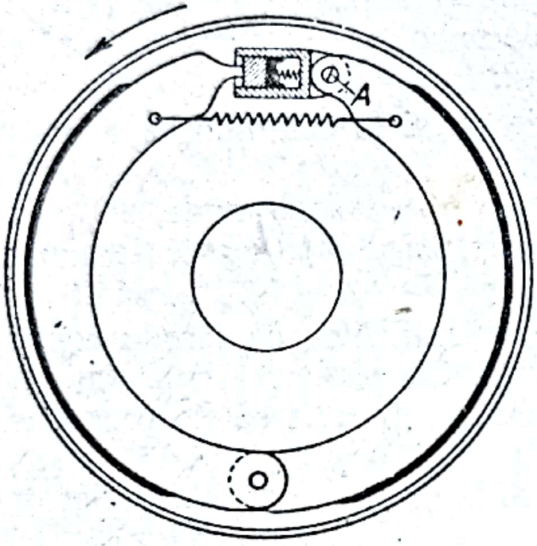


Fig. 172. Exemplu de frînă cu doi saboţi primari articulaţi, avînd un singur punct fix (Bendix).

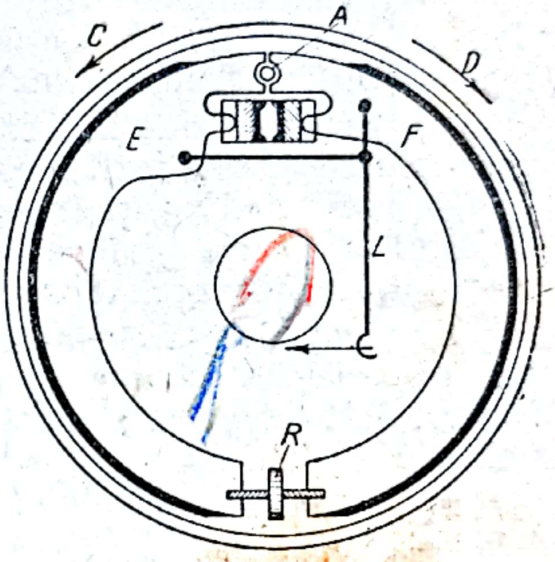


Fig. 173. Exemplu de frînă hidraulică, la care ambii saboţi pot lucra ca saboţi primari în ambele sensuri de mers (duo-servo).

saboţii sînt aşezaţi astfel, încît ambii sînt saboţi secundari (fig. 172 cu săgeata de rotire a tamburului în sens contrar).

Prin aceasta s-a urmărit realizarea unei frînări mai progresive.

În schimb, frîna descrisă mai sus necesită un efort mult mai mare asupra pedalei.

Materialele din care se fac saboţii pot fi:

— fontă (numai la auto camioane);

— tablă de oţel sudată electric (tipul cel mai răspîndit);

— aluminiu (avantajos prin faptul că elimină repede căldura).

Ferodo fără nituri. La unele automobile, fixarea garniturilor de ferodo pe saboţi nu se mai face cu nituri, ci *prin lipire,* cu materiale speciale de lipit, care rezistă la temperaturi ridicate.

Scanned with OKEN Scanner

Avantajele acestei metode sînt:

— suprafaţa de frînare mărită cu 4—10%;

— garnitura de ferodo se poate folosi integral, putînd să se uzeze pînă la suprafaţa sabotului, fără nici un dezavantaj (cîştig de material de 30—40%);

— neexistînd nituri, nu se mai produc şanţuri (rizuri) la tamburi;

— de asemenea nu se mai produc scîrţîituri, ca atunci cînd niturile freacă de tamburi;

— reglarea frînelor se face mai precis, deoarece garnitura de ferodo nu poate avea joc faţă de sabot, ca în cazul cînd nituirea se face fără chingă întinzătoare;

— manopera, atît la fabricaţie cît şi la schimbarea garniturilor de ferodo, este mult mai redusă;

— neexistînd găuri în garnitura de ferodo, unde, în cazul niturilor, se adună praf de fontă şi nisip, care zgîrie tamburii, durabilitatea frînelor este mărită.

Suprafaţa totală de frecare a garniturilor de ferodo constituie o caracteristică importantă, numită pe scurt suprafaţa de frînare. Se înţelege că această suprafaţă trebuie să fie proporţională cu:

— greutatea vehiculului în ordine de mers (complet încărcat);

— viteza maximă a maşinii;

— decelerația maximă posibilă (care este de circa 7 m/s²);

— coeficientul de frecare dintre tamburi şi garnitura de ferodo etc.

Se poate calcula suprafaţa minimă necesară a frînelor de autoturisme cu următoarea relaţie:

$$S=\frac{P\times v\times d}{2\,000}$$

în care:

P este greutatea maximă a automobilului, în kg;
v — viteza maximă, în km/h;
d — decelerația maximă, în m/s².

Exemplu: un autoturism complet încărcat are 2 000 kg; decelerația este 7 m/s²; viteza lui maximă: 120 km/h.

$$S=\frac{2\,000\times 120\times 7}{2\,000}=840\ \text{cm}^2.$$

Scanned with OKEN Scanner

Repartizînd-o la cei 8 saboți, rezultă că fiecare garnitură de ferodo va avea o suprafață de frecare de $840 : 8 = 105$ cm^2.

Deci, dacă lățimea este 4 cm, lungimea unei garnituri va fi de $105 : 4 \approx 26$ cm. Pentru autocamioane se folosește relația: $S = \frac{P \times v \times d}{1\,000}$.

Dacă suprafața este mai mică decît cea necesară, frînele pot să slăbească, atunci cînd sînt folosite mai intens, de exemplu în timpul coborîrii unei pante lungi.

In practică relația de mai sus poate fi uneori necesară pentru a face o verificare.

Exemplu: la un turism în perfectă stare frînele „obosesc" în timpul coborîrilor pantelor lungi. Dacă suprafața garniturii de ferodo corespunde cu cea calculată prin relația de mai sus, rezultă că există un defect oarecare, în sistemul de frînare. Dacă suprafața garniturii de ferodo este mai mică decît cea rezultată aplicînd relația, rezultă că nu este nimic de făcut la frîne deoarece defectul este de ordin constructiv.

Tamburii de frînă se execută din:

— fontă specială (turnată prin metoda centrifugă);

— tablă de oțel groasă, presată;

— aluminiu armat la suprafața de frecare cu un cerc de oțel sau de fontă.

Frînele transformă energia de mișcare a automobilului în căldură, care rezultă din frecarea garniturii de ferodo pe tamburi.

Garnitura de ferodo este un material rău conducător de căldură. Deci, cea mai mare parte a căldurii degajate este absorbită de tamburi, care, uneori, se pot încălzi pînă la roșu. Prin urmare, este necesar să se asigure tamburilor o răcire cît mai bună. Aceasta se obține prin:

— circulația aerului înconjurător;

— conducerea căldurii în piesele alăturate (roată, butuc etc.);

— aripioare circulare de răcire;

— folosirea unor materiale bune conducătoare de căldură (aluminiu);

— ferestre de ventilație a tamburului.

Ferestrele de ventilație a tamburilor (*A* din fig. 174) sînt foarte importante, fiind folositoare din mai multe puncte de vedere, putîndu-se obține:

— răcirea frînelor;

— menținerea eficacității lor;

Scanned with OKEN Scanner

— mărirea durabilităţii;
— eliminarea prafului;
— posibilitatea de a controla cu o lamă calibrată jocul dintre saboţi şi tamburi;
— evitatea pericolului de a se forma „tamponul de vapori" (explicat mai departe).

La orice frînare se produce în tamburi o oarecare cantitate de pulbere de ferodo şi de metal, din cauza frecărilor.

Dacă tamburul nu are găuri de ventilaţie, acest praf care rămîne în interior, are următoarele efecte rele:

— slăbeşte puterea de frînare (rostogolindu-se între saboţi şi tamburi);
— măreşte ritmul de uzură al suprafeţelor;
— produce zgîrieturi la tambur.

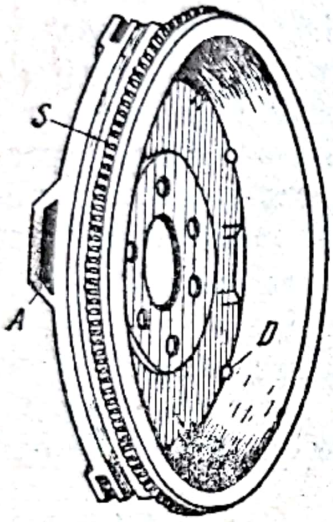


Fig. 174. Tamburi cu ferestre de ventilaţie şi amortizor zgomot.

De aceea, la tamburii care nu au ástfel de ferestre de ventilaţie, se recomandă să se dea patru găuri de 6—8 mm diametru ca în poziţia *D* din fig. 174.

Dimensiunile tamburilor au o mare influenţă asupra frînelor.

Astfel dacă *diametrul* lor este mare, frînele sînt mai puternice şi pot avea o progresivitate mai bună.

Dacă *lăţimea* este mai mare, rezultă în special uzuri mai reduse.

La unele autoturisme, tamburii au în jurul lor un arc elicoidal S, care are rolul de a amortiza zgomotele (scîrţîitul) şi a uşura împrăştierea căldurii (fig. 174).

Apărătoarea de frînă (taler, suport, flanşă sau disc) este executată din tablă de oţel groasă, presată.

Pe ea se fixează:
— buloanele de pivotare a saboţilor;
— cilindrii de frînă de la roţi;
— dispozitivele de reglare;
— guler protector de ulei (la mijloc);
— guler protector de apă (îndoitură periferică).

Gulerul protector de ulei de la mijlocul talerului are rolul foarte important de a trimite către exterior unsoarea, care ar scăpa eventual de la rulmenţi.

Scanned with OKEN Scanner

La marginea exterioară talerele sînt îndoite peste marginea tamburilor, spre a împiedica intrarea directă a stropilor de apă şi noroi, atunci cînd automobilul circulă pe drumuri umede.

Pedalele de frînă, ambreiaj şi acceleraţie, la majoritatea automobilelor de construcţie veche au tija articulată sub podea (*P* din fig. 175).

La autoturismele moderne pedalele sînt „suspendate", avînd tija articulată, montată sus aproape de tabloul de bord (*A* din fig. 175).

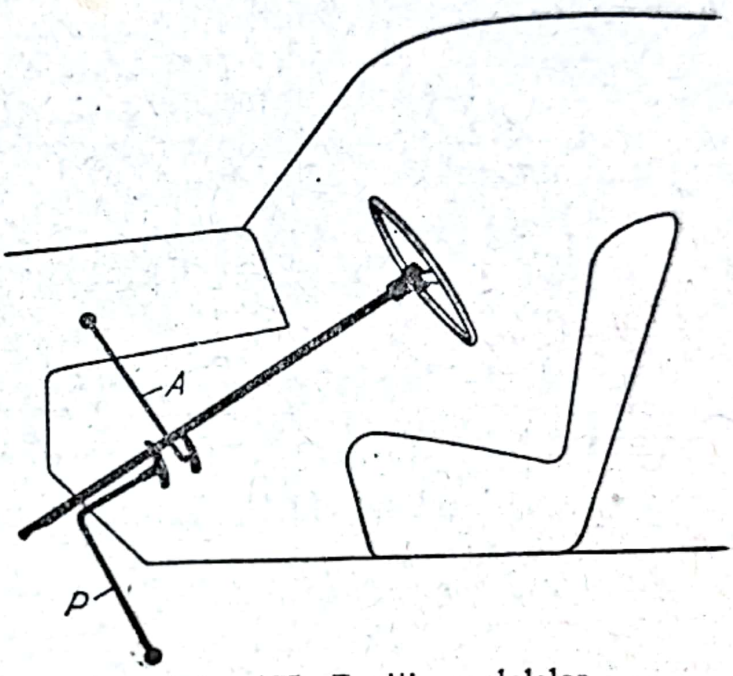


Fig. 175. Poziţia pedalelor.

Avantajele acestei aşezării sînt:

— suprimînd găurile din podea şi din covor, se evită intrarea prafului şi a aerului cald de la motor (vara);

— de asemenea se evită curenţii de aer rece (iarna) şi zgomotele de la motor;

— pompa centrală a frînei hidraulice este mult mai accesibilă, deoarece se află sus pe tablierul motorului la nivelul chiulasei;

— demontarea podelei şi a covorului se face mai uşor;

— suprafaţa podelei fiind netedă, se îmbunătăţesc accesibilitatea şi confortul.

Se recomandă ca pedalele de frînă şi ambreiaj să fie prevăzute totdeauna cu o talpă de cauciuc, spre a evita alunecările piciorului conducătorului.

Lichidul de frînă

Lichidul special pentru frîna hidraulică trebuie să corespundă la o serie de condiţii destul de greu de îndeplinit, şi anume:

— să nu îngheţe pe vremea cea mai rece;

Scanned with OKEN Scanner

— să aibă un punct de fierbere cît mai ridicat;

— viscozitatea să varieze cît mai puţin în funcţie de temperatură;

— să nu formeze gome;

— să nu producă nici o reacţie cu fonta, cuprul, cauciucul şi aluminiul;

— să aibă stabilitate (să nu se altereze cu timpul).

Un lichid perfect trebuie să nu îngheţe pînă la —50 °C, iar punctul de fierbere să fie la circa +150 °C (se admit şi lichide cu punctul de fierbere între 100 şi 150 °C).

În trecut se foloseau amestecuri de glicerină şi alcool etilic sau ulei de ricin şi alcool metilic etc. Acestea însă nu dau rezultate bune, deoarece astfel de amestecuri prezintă pericolul grav numit „tamponul de vapori".

Alcoolul etilic fierbe la 78 °C, alcoolul metilic, la 64 °C.

Deci imediat ce o zonă a frînelor depăşeşte aceste temperaturi, alcoolul se transformă în vapori, formînd acolo un *tampon elastic.*

Vaporii se dilată şi gonesc lichidul care este împins în bazinul pompei centrale prin orificiul compensator (*O* din fig. 155).

Cînd conducătorul apasă pedala de frînă, aceasta se duce pînă la fundul cursei, fără să rezulte vreo frînare (pericol de accident grav).

Tamponul de vapori, la frîna hidraulică, se poate produce în următoarele cazuri:

1. Într-un cilindru receptor. Dacă vara, pe căldură mare, automobilul coboară o pantă lungă, cilindrii de frînă se încălzesc atît din cauza aerului foarte cald din interiorul tamburului, cît şi prin radiaţie directă de la suprafaţa tamburului (la 1 cm deasupra cilindrului), care este încinsă şi lucioasă. (Suprafeţele lucioase radiază căldură mai puternic decît suprafeţele mate). În astfel de cazuri, temperatura tamburului poate depăşi 300 °C, iar temperatura aerului din interior poate trece de 100 °C (cînd tamburul nu are orificii de ventilaţie).

Dacă punctul de fierbere al lichidului este sub 100 °C, formarea tamponului de vapori este inevitabilă.

2. Un pericol de acest fel poate apărea şi atunci cînd un sabot freacă permanent, din cauză că pistonaşul respectiv s-a înţepenit în cilindru. În astfel de cazuri, tamburul se poate încălzi pînă la 400—500 °C, cauzînd formarea tamponului de vapori. Tamponul de vapori format într-un singur cilindru reduce la zero eficacitatea frînei la *toate roţile.*

Scanned with OKEN Scanner

3. Dacă o conductă cu lichid trece prea aproape de țeava de evacuare a motorului, care poate avea o temperatură de peste 600 °C se poate produce de asemenea un tampon de vapori.

Spre a evita formarea tamponului de vapori în cilindrii de la roți, aceștia sînt uneori protejați cu un capac special de tablă și ventilați prin două orificii în talerul frînei (BMW).

Lichidele care îndeplinesc perfect cerințele frînei hidraulice și care sînt aplicate deseori la automobilele moderne sînt *siliconii fluizi.*

Aceste lichide sînt compuși de ai siliciului, obținute pe cale chimică și au următoarele calități:

— nu îngheață decît sub temperatura de —70 °C;
— nu fierb decît la temperaturi depășind +175 °C;
— sînt neutre (nu atacă materialele);
— au o mare stabilitate chimică (nu formează gome);
— viscozitatea lor este aproape constantă etc.

Siliconul fluid poate rămîne în conductele unei frîne hidraulice pînă la patru ani, fără a se altera.

În lipsă de lichid original, se poate folosi unul din amestecurile indicate mai jos (procentele indicate se referă la greutate nu la volum):

A) 40% ulei de ricin farmaceutic +60% alcool diacetonic care fierbe la +140 °C, iar la temperaturi scăzute se îngroașe.

B) 40% ulei de ricin farmaceutic +60% alcool izoamilic, care fierbe la +130 °C, iar la frig se îngroașă.

C) 40% ulei de ricin farmaceutic +60% alcool butilic pur (butanol), care fierbe la +117 °C și îngheață la —80 °C.

D) 50% glicerină farmaceutică +50% alcool etilic rafinat care fierbe la +79 °C și îngheață la —114 °C.

E) 40% ulei de ricin farmaceutic +60% alcool metilic, care fierbe la +65 °C și îngheață la —98 °C.

F) 50% ulei de ricin farmaceutic +50% acetonă, care fierbe la +56 °C și îngheață la —94 °C.

La prima ocazie, lichidele indicate la punctele *D, E* și *F* se vor înlocui cu lichid original sau cu lichidele arătate la punctele *A, B* și *C,* după ce întreaga instalație a fost golită și spălată.

În nici un caz *nu se admite să se toarne în instalația de frînă hidraulică, ulei de motor, benzină sau petrol,* deoarece garniturile se deteriorează și automobilul poate rămîne dintr-o dată fără frîne. Se știe că adăugarea uleiului de ricin, care are un punct de fierbere ridicat, nu are influență asupra temperaturii la care alcoolul se transformă în vapori. Adică tamponul de vapori

Scanned with OKEN Scanner

se formează cînd temperatura amestecului depăşeşte punctul de fierbere al alcoolului respectiv.

De asemenea trebuie reţinut că garniturile construite spre a funcţiona cu silicon fluid *se pot deteriora repede dacă se foloseşte un lichid conţinînd alcool* (din cele indicate mai sus).

Frîna de motor se foloseşte uneori, cînd frînele obişnuite sînt slabe. Frîna de motor a fost descrisă în vol. I la capitolul „Puterea".

Frîne speciale, care ajută frînarea autocamioanelor grele, se construiesc în diferite moduri, dintre care cele mai folosite sînt:

— cu clapetă, care astupă ţeava de evacuare (Skoda);

— cu deplasarea în lung a arborelui cu came (prevăzut cu două rînduri de came), astfel încît supapele de admisie să rămînă închise;

— cu ralantisor electric, folosind efectul curenţilor Foucault (curenţi turbionari).

Puterea absorbită de frîne

Frînele pot absorbi o putere mult mai mare decît puterea motorului.

De exemplu: un autoturism avînd greutatea totală în stare de circulaţie $G=2\,200$ kg coboară o pantă cu înclinaţia de 10% cu o viteză $v=54$ km/h.

$$\text{Puterea}=\frac{\text{Forţa}\times\text{Distanţa}}{\text{Timp}}=F\times v$$

Forţa de frînare, care este necesară pentru ca viteza automobilului să nu crească din cauza pantei, este $F=\frac{2\,200\times 10}{100}=220$ kgf.

Viteza $v=54$ km/h$=15$ m/s; deci

$$P=F\times v=220\times 15=3\,300 \text{ kgm/s}$$

Calculînd în cai putere:

$$P=3\,300/75=44 \text{ CP}$$

Deci o putere echivalentă cu circa 50% din puterea motorului este necesară numai pentru a nu permite ca viteza automobilului să crească din cauza pantei (presupunînd că motorul are 90 CP).

Dacă se pune problema opririi automobilului, puterea absorbită de frîne este mult mai mare.

Scanned with OKEN Scanner

De exemplu, este necesară o frînare astfel, ca viteza să scadă cu cîte 4 m/s pe fiecare secundă (adică decelerație $d=4$ m/s^2).

Forța necesară pentru a realiza o astfel de frînare este

$$F=\frac{G}{g}\,d\approx\frac{G}{10}\times 4=\frac{2\,200}{10}\times 4=880 \text{ kgf.}$$

Puterea absorbită în primele momente este:

$$P=880\times 15=13\,200 \text{ kgm/s}$$

sau, în cai putere:

$$13\,200/75=176 \text{ CP}$$

care adăugați la 44, dau 220 CP, adică o putere mult mai mare decît cea a motorului.

Căldura evacuată de frîne este de asemenea importantă. Exemplu: un autocamion încărcat, avînd greutatea totală $G=9\,000$ kg, coboară o pantă lungă de 12 km$=12\,000$ m, care are o înclinație mijlocie de 10%.

Spre a anula tendința de creștere a vitezei, frînele acestui autocamion trebuie să exercite o forță întîrzietoare: $F=10\%$ din $9\,000$ kgf$=900$ kgf. Această forță, aplicată pe o distanță de $12\,000$ m, absoarbe un lucru mecanic $E=900\times 12\,000=$ $=10\,800\,000$ kgm.

Transformarea a 427 kgm în căldură produce o kilocalorie.

Deci frecările dintre tamburii și saboții acestui camion degajă $10\,800\,000:427=25\,290$ kcal.

Această cantitate de căldură *ar putea topi 100 kg de oțel* (fără pierderi de căldură). Deducem de aici cît de importante sînt ventilația și răcirea tamburilor.

Defectele frînelor

Defectele frînelor, care au o mare importanță practică, se pot grupa în următoarele categorii:

A. Frîna este slabă (nu ține).
B. Frîna trage într-o parte.
C. Automobilul rămîne frînat.
D. Frîna trepidează (sau brutează).
E. Frînarea este sacadată (cu variații periodice).
F. Prin frînare se blochează o roată.

Scanned with OKEN Scanner

A. Frîna este slabă:

1) la primele 3—4 frînări după spălarea automobilului (apă în tamburi);

2) dacă există aer pe conducte (aerul este compresibil, spre deosebire de lichide, care sînt practic incompresibile);

3) cînd garnitura plină de la pompa centrală este defectată;

4) dacă o garnitură de la un cilindru de roată pierde lichid;

5) dacă garniturile de ferodo sînt uzate, jocul este mare (saboţii n-au fost reglaţi);

6) dacă garniturile de ferodo sînt de calitate necorespunzătoare (moi sau unsuroase);

7) dacă tamburii, foarte uzaţi, au devenit elastici;

8) dacă se pierde lichid (de la un racord flexibil, capăt de ţeavă etc.);

9) dacă saboţii nu calcă pe toată suprafaţa (deformaţii);

10) dacă tamburii au şanţuri (suprafaţa de frecare redusă);

11) dacă există valvolină în tamburi;

12) dacă toţi saboţii s-au montat invers: cei cu garnitura de ferodo lungă în spate şi cei cu garnitura de ferodo scurtă în faţă;

13) dacă s-a format un tampon de vapori;

14) dacă la frînele cu reglare automată (fig. 177) piuliţele *P* sînt prea slabe (frîna ţine numai dacă se apasă pedala de mai multe ori);

15) dacă piuliţele *P* ale frînelor cu reglare automată fiind strînse prea tare, împiedică saboţii să se apropie de tamburi;

16) dacă toţi saboţii sînt greşit reglaţi de la buloanele de pivotare;

17) dacă racordurile flexibile „se umflă" cînd frînăm (calitate necorespunzătoare);

18) dacă garniturile de ferodo sînt complet uzate (saboţii freacă direct pe tamburi, metal pe metal).

B. Frîna trage într-o parte dacă:

19) presiunea din anvelope nu este egală;

20) a intrat unsoare într-un singur tambur (celălalt lucrează uscat);

21) deportul roţilor din faţă este inegal (cap. 59);

22) un piston de frînă de la un cilindru receptor este înţepenit;

Scanned with OKEN Scanner

23) unul dintre racordurile flexibile este înfundat (fie din cauza lichidului, fie din cauza cauciucului necorespunzător);

24) o țeavă turtită împiedică trecerea lichidului;

25) nu s-au montat garnituri de ferodo de același fel la toți saboții;

26) la o roată saboții s-au montat invers: cel cu garnitura de ferodo lungă în spate și cel cu garnitura de ferodo scurtă în față;

27) tamburii sînt de model diferit sau din *materiale diferite* (în urma unei reparații);

28) la frînele cu reglare automată, piulițele *P* sînt strînse peste măsură la una dintre roți (fig. 177);

29) de asemenea, dacă la saboții cu reglare automată, piulițele *P* sînt prea slabe la o roată;

30) garnitura de ferodo este complet uzată la una din roți (saboții freacă direct pe tamburi);

31) saboții de la o roată sînt greșit reglați de la buloanele de pivotare;

32) arcurile de rapel ale saboților la o roată din față sînt *mult mai tari* decît la cealaltă roată.

Mulți mecanici cred că frînarea inegală ar putea fi provocată de faptul că saboții sînt reglați inegal de la excentricele de sus.

Acest lucru este valabil numai pentru excentricele de la butoanele de pivotare a saboților, (punctul 31).

La automobilele cu frîne hidraulice, acțiunea de frînare începe numai după ce toți saboții au intrat în contact cu tamburii, *indiferent de jocurile pe care le aveau înainte de a apăsa pedala.*

Uneori, este posibil ca tocmai sabotul cu jocul cel mai mare să fie primul care intră în contact cu tamburul (dacă are arcul cel mai slab).

De asemenea, sabotul cu cel mai mic joc poate să fie ultimul care intră în contact cu tamburul, dacă are arcul cel mai tare sau dacă pistonașele respective alunecă mai greu în cilindrul receptor.

C. Automobilul rămîne frînat dacă:

33) garniturile de cauciuc sînt umflate din cauza folosirii unui lichid nepotrivit sau din cauza materialului garniturilor necorespunzător;

Scanned with OKEN Scanner

34) pistonaşele sînt înţepenite sau merg foarte greu în cilindri din cauza lichidului care formează gome;

35) tija pedalei nu are joc. Din această cauză, garnitura pistonului principal (*Z* din fig. 155) astupă orificiul compensator *O*. Cînd conducătorul apasă pedala, pompa trimite lichid la saboţi.

Cînd se eliberează pedala, pistonul principal vine repede înapoi, iar lichidul trece din spatele lui în faţa garniturii *Z*.

Revenirea lichidului de pe conducte (care în mod normal se produce după ce pistonul pompei a ajuns în poziţia de repaus) nu se mai poate face, deoarece garnitura *Z* astupă orificiul compensator *O*. După primele frînări, defectul nu se simte, deoarece o parte din lichidul trimis pe conducte reintră în pompă în timpul scurt de revenire a pedalei.

Însă după două, trei frînări, saboţii rămîn în contact cu tamburii care se încălzesc.

Temperatura lichidului din cilindrii de la roţi creşte. Lichidul se dilată şi, negăsind drum pentru a reveni în bazin, apasă saboţii din ce în ce mai tare, mergînd uneori pînă la blocarea tuturor roţilor, deformarea tamburilor, arderea garniturilor, ruperi în transmisie etc.;

36) o singură roată poate rămîne frînată dacă arcul de revenire al saboţilor respectivi este rupt sau căzut.

D. **Frîna trepidează (sau brutează) dacă:**

37) capetele garniturilor de ferodo nu au fost pilite (teşite);

38) există jocuri mari la rulmenţii roţilor sau la axele planetare;

39) garniturile de ferodo sînt prea lungi;

40) există jocuri mari între saboţi şi buloanele de pivotare.

41) garniturile de ferodo sînt prea dure.

E. **Frînarea este sacadată (cu variaţii periodice) dacă:**

42) tamburii sînt ovalizaţi (din cauza unei supraîncălziri);

43) un ax planetar este strîmb;

44) un tambur a fost rectificat, fără a-l centra bine în strung;

45) un tambur este lovit (fulează);

46) există o cît de mică excentricitate între tambur şi butucul roţii respective (defect la fabricaţie).

Scanned with OKEN Scanner

În toate cazurile de mai sus se simte în timpul frînării cum pedala se ridică şi coboară succesiv.

F. Blocarea unei roţi se poate produce dacă:

47) după o frînare bruscă, un pistonaş rămîne înţepenit în cilindrul receptor datorită gomelor depuse, din cauza lichidului necorespunzător;

48) racordul flexibil respectiv este înfundat (cauciucul de la interior s-a umflat din cauza materialului necorespunzător) sau dacă o garnitură este defectă;

49) la frînele mecanice cama de comandă a saboţilor s-a dereglat şi s-a înţepenit.

Reglarea frînelor

Dacă totul este în ordine, frîna hidraulică intră în acţiune imediat după ce pedala a făcut 2—3 cm din cursa ei.

Cînd pedala „ţine" mai la fund, oprindu-se net, înseamnă că există jocuri la saboţi.

Dacă pedala se afundă (este moale"), înseamnă că există aer pe conducte, sau că buloanele de pivotare ale saboţilor nu sînt bine reglate.

Reglarea frînei hidraulice se face la:

1) excentricele de sus ale saboţilor (*E* din fig. 163);
2) tija pedalei (*A* din fig. 155);
3) buloanele de pivotare ale saboţilor (*B* din fig. 163);
4) arcurile saboţilor.

1. *Excentricele* se manevrează fără a demonta nimic, acţionînd cu o cheie fixă piuliţele aflate în spatele talerului de frînă (fig. 176).

Operaţia se face astfel:

— se eliberează frîna de mînă;
— se ridică roata pe cric;
— se învîrteşte roata cu mîna;
— se apropie saboţii de tambur, manevrînd cheia în sensul arătat de săgeţile *S* din fig. 176, pînă în momentul cînd se aude că sabotul a început să frece uşor pe tambur;
— se repetă operaţia la toate roţile.

Scanned with OKEN Scanner

2. *Tija pedalei* se reglează o dată pentru totdeauna, astfel ca pedala să aibă un mic joc (5—10 mm), înainte de a începe să împingă pistonul principal.

Acest joc este necesar, spre a se asigura că garnitura pistonului (în poziţie de repaus) nu astupă orificiul cel mic de compensare *O* (fig. 155).

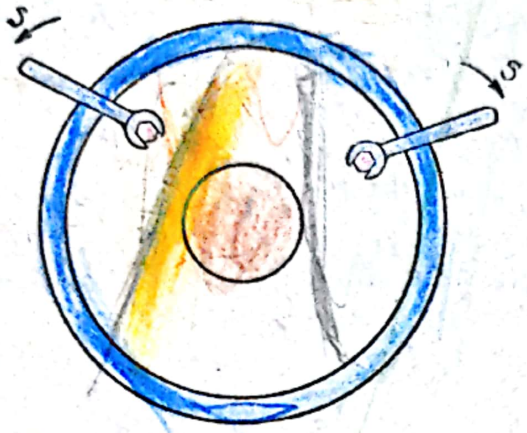


Fig. 176. Sensul de manevrare a excentricelor de sus, pentru apropierea saboţilor de tamburi.

3. *Buloanele de pivotare* sînt excentrice; rotindu-le se apropie sau se depărtează de tamburi capătul respectiv al saboţilor.

Reglarea lor este permisă numai cu ocazia înlocuirii garniturilor ferodo (în mod normal).

Reglarea se face astfel. ca partea de jos a garniturii de ferodo să calce mai întîi pe tamburi, atunci cînd se acţionează pedala.

Dacă ar călca mai întîi partea de sus (de lîngă cilindrul hidraulic), garnitura de ferodo s-ar uza inegal, consumîndu-se mult mai repede în acest loc.

4. *Arcurile de rapel* ale saboţilor trebuie să fie identice, atît ca formă, cît şi ca tensiune.

Aceasta este important în special pentru roţile din faţă. Dacă la o roată arcurile sînt mult mai tari, direcţia va trage într-o parte la fiecare început de frînare (la frînări slabe).

Reglarea au'omată a distanţei saboţilor există la cîteva tipuri de autoturisme Mercedes, BMW etc. (fig. 177).

La acestea, sabotul de aluminiu *S* are la partea de sus o tăietură ovală *D*. Pe taletrul frînei există fixat un ştift *C*.

O bucşă *B* cu filet exterior este montată în tăietura sabotului cu ajutorul unei piuliţe *P*.

Bucşa *B* nu este perfect solidară cu sabotul, deoarece sub piuliţa *P* există arcul-stea *A*, care, prin şaiba plată *E*, apasă pe sabot. O altă şaibă identică există la capul opus al bucşei.

Gaura bucşei *B* este cu circa 2 mm mai mare decît diametrul ştiftului fix *C*.

Piuliţa *P* trebuie să fie strînsă, astfel încît arcul de rapel *G* să nu poată face să alunece sabotul între cele două şaibe *E*.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 177 reprezintă dispozitivul în poziţia de repaus.
La acţionarea frînei, sabotul se deplasează spre dreapta.
Dacă jocul între sabot şi tamburi este mai mic decît jocul *I* dintre ştiftul *C* şi bucşa *B*, şaibele *E* nu alunecă pe sabot. După frînare, sabotul revine la poziţia din figură.

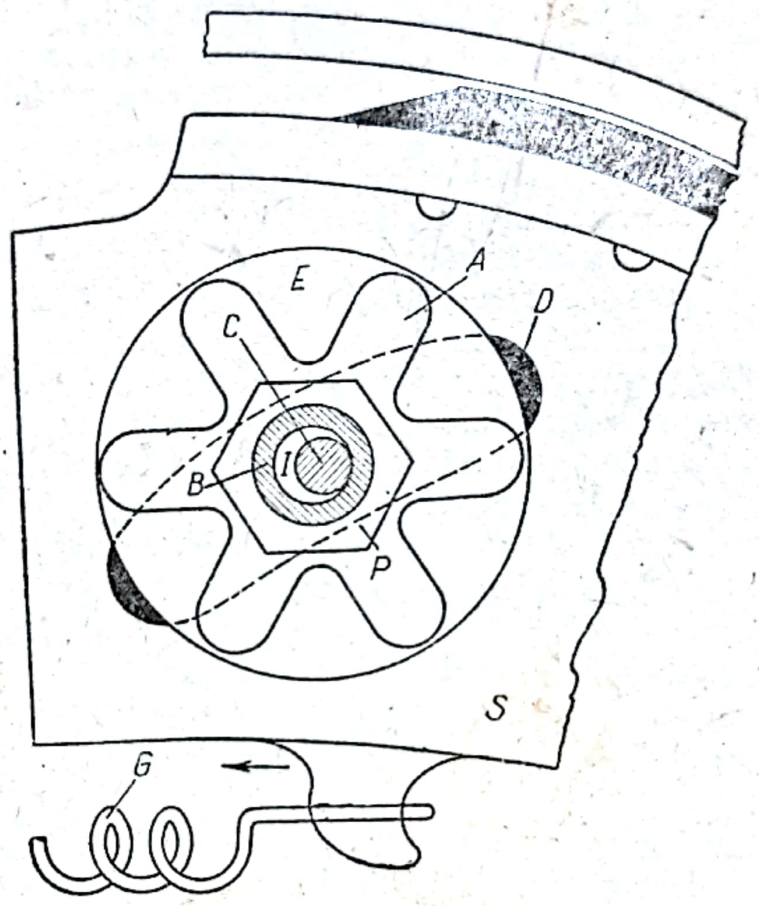


Fig. 177. Dispozitivul de reglare automată a saboţilor, în poziţia de repaus.

Dacă jocul dintre sabot şi tambur este mai mare decît jocul *I*, forţa de împingere a lichidului (mult mai mare decît al arcului *G*) face ca sabotul să alunece între şaibele *E*, pînă cînd atinge tamburul.

La revenire, sabotul nu poate veni înapoi mai mult decît jocul *I* dintre ştiftul *C* şi bucşa *B*, deoarece după cum s-a arătat arcul *G* nu poate provoca alunecarea sabotului între şaibele *E*.

Deci permanent saboţii rămîn reglaţi automat, avînd un joc foarte mic între ei şi tamburi.

Scanned with OKEN Scanner

În afară de faptul că asigură o reglare automată, acest dispozitiv prezintă încă un avantaj.

Dacă în timpul mersului iese o roată împreună cu tamburul ei (fuzetă sau piuliță ruptă), o frînă hidraulică obișnuită nu mai poate opri mașina, deoarece la apăsarea pedalei tot lichidul poate scăpa afară pe la conducta de la roata care a ieșit.

La sistemul cu reglare automată, saboții de la roata ieșită nu se pot depărta mai mult decît permite tăietura ovală *D*. Deci dispozitivul de reglare automată asigură funcționarea frînei pe trei roți, în astfel de cazuri.

Dacă, după o reglare incorectă a frînelor, saboții freacă puternic de tamburi, urmările pot fi:

— consum mărit de benzină;
— uzuri rapide la cauciucuri;
— ovalizarea tamburilor;
— uzarea garniturilor de ferodo;
— defectarea rulmenților (supraîncălzire);
— pericolul „tamponului de vapori";
— pericol de incendiu etc.

Oricînd o frînă freacă mai tare, se observă că tamburul ei este mai cald decît ceilalți.

De asemenea se simte un miros caracteristic de ferodo încins, de ulei ars sau de vopsea încinsă.

Scoaterea aerului din conductele unei frîne hidraulice se face folosind un tub de cauciuc de 50 cm lungime și o sticlă sau un pahar curat.

Operațiile decurg astfel:

— se umple complet cu lichid bazinul pompei centrale;
— se scoate căpăcelul ventilului *R* (fig. 162) de la cilindrul roții din spate din dreapta (care are conducta cea mai lungă);
— se înșurubează acolo reducția tubului de cauciuc pentru scos aerul;
— se slăbește ventilul *H* cu 1/2 rotație;
— se introduce capătul liber al tubului de cauciuc pînă la fundul sticlei;
— altă persoană apasă de mai multe ori pedala de frînă;
— se va pompa pînă se va observa că pe la vîrful tubului din sticlă iese lichid curat fără spumă;
— se strînge la loc ventilul *H*;
— se deșurubează reducția tubului;
— se pune la loc căpăcelul *R*;

Scanned with OKEN Scanner

— se umple din nou bazinul cu *lichid nou din bidon, nu din sticlă,* deoarece aceasta are aer în suspensie. Lichidul se va turna *încet,* spre a nu se forma spumă. (Lichidul din sticlă se poate folosi numai după cel puţin 24 de ore de repaus, spre a avea siguranţa că nu mai conţine aer);

— se fac apoi aceleaşi operaţii la roata stîngă din spate, apoi la cea dreaptă din faţă şi cea stîngă din faţă;

— dacă, după aceasta pedala este totuşi „moale", se vor repeta operaţiile, luînd roţile în ordine inversă.

Se va folosi totdeauna lichid de aceeaşi marcă şi calitate.

Dacă se amestecă lichide diferite, se pot produce cheaguri, care împiedică funcţionarea frînelor.

Dacă curge lichid din pompa centrală, înseamnă că garnitura inelară este defectă (sau mai rar cilindrul este zgîriat sau pistonul principal are pori).

La frînele cu aer comprimat prezenţa apei şi a uleiului pe conductele frînei este la fel de periculoasă ca şi prezenţa aerului la frînele hidraulice.

Cauza este mai totdeauna neglijenţa: nu s-a golit la timp filtrul (*B* din fig. 167).

Pericolul este mare, în special iarna, cînd apa poate îngheţa, blocînd conductele şi împiedicînd funcţionarea frînelor.

De asemenea uleiul scăpat în conducte, fiind mai vîscos iarna, poate împiedica funcţionarea frînelor.

Pentru a evita astfel de pericole, este bine ca toate conductele de aer comprimat să aibă cît mai puţine ondulaţii.

La coborîrea pantelor cu autocamioane care au frîne cu aer comprimat, *este interzis să se oprească motorul,* deoarece compresorul nu mai lucrează şi autocamionul rămîne fără frînă.

Uzuri

Uzurile la frîne se produc la:

— garniturile de ferodo;
— suprafaţa de frecare a tamburilor;
— pistonaşele de aluminiu (la frînele hidraulice);
— garniturile de cauciuc;
— cilindrii din fontă.

Uzura frînelor depinde în mare măsură de conducătorul automobilului, deoarece dacă este prudent, conduce astfel încît să frîneze cît mai puţin.

Scanned with OKEN Scanner

Garniturile de ferodo uzate se înlocuiesc cu garnituri noi.

Dacă uzura tamburilor a ajuns la limită, aceştia devin elastici. Tamburii uzaţi se înlocuiesc cu alţii noi (sau se repară presînd la interior cercuri de grosimea necesară, care se asigura prin puncte de sudură electrică).

Şanţurile (rizurile) ce se observă adeseori pe suprafaţa de frecare a tamburilor sînt cauzate de:

— niturile de fixare ale garniturii de ferodo, care nu au fost suficient îngropate;

— nisip, noroi sau praf (introdus uneori la spălat);

— garnitură de ferodo prea dură.

Tamburii se zgîrie mult mai puţin dacă au orificii de evacuare a prafului.

Dacă se montează garnituri noi de ferodo în tamburi cu rizuri, frîna va fi slabă. Deci tamburii cu şanţuri trebuie să se rectifice astfel:

— centrîndu-i perfect la strung;

— strunjindu-i cît mai puţin posibil;

— lustruind suprafaţa cu hîrtie de emeri fină (şmirghel).

Pistonaşele de frînă se uzează atît din cauza frecărilor în cilindri, cît şi din cauza coroziunilor pe care le produc lichidele de frînă de calitate inferioară.

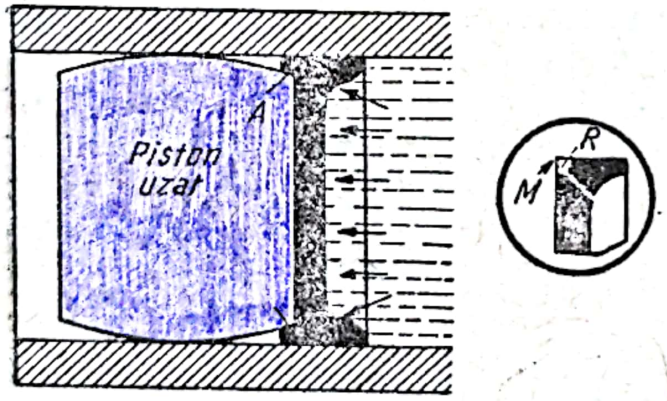


Fig. 178. Deterioarea garniturilor de cauciuc din cauza pistonaşelor uzate.

Din cauza funcţionării cu pistonaşe uzate, garniturile de cauciuc se deteriorează foarte des.

La fiecare frînare, marginea garniturii intră între piston şi cilindru (*A* din fig. 178).

În scurt timp, cauciucul se roade şi se sparge (*R* din fig. 178), cauzînd pierderi de lichid şi defectarea frînei.

Jocul corect dintre cilindri şi pistonaşe este de circa 0,1 mm.

Se vor cerceta atît jocul, cît şi aspectul marginii garniturii (*M* din fig. 178), care, în mod normal, trebuie să se prezinte ca o muchie curată.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă marginea *M* este rotunjită, înseamnă că pistonaşele şi garniturile trebuie înlocuite.

De asemenea garniturile de cauciuc se pot altera, „se umflă" din următoarele cauze:

— cauciucul este necorespunzător;

— s-a folosit un lichid nepotrivit;

— au lucrat la temperatură ridicată din cauza unui sabot care freacă.

De obicei, la fiecare reparaţie generală a unui automobil, se procedează la înlocuirea tuturor garniturilor şi pistonaşelor de frînă.

Înainte de a le schimba, toată instalaţia de frînă trebuie să se cureţe, spălînd cilindrii cu alcool sau lichid de frînă curat şi suflînd aer curat pe conducte (nu se va sufla cu un compresor care pierde ulei).

Cilindrii pompelor centrale şi cilindrii receptori se uzează, atît din cauza frecărilor, cît şi datorită efectelor corozive produse de lichidele de frînă de calitate inferioară.

Cilindrii decalibraţi prin aceste uzuri cauzează, după cum s-a arătat, deteriorarea garniturilor de cauciuc.

Cilindrii se uzează mai încet decît pistoanele, deoarece fonta rezistă în general mai bine la frecări şi la coroziuni.

Repararea cilindrilor decalibraţi se face prin rectificarea suprafeţei interioare cu o maşină specială.

Suprafaţa cilindrilor se controlează cu un comparator pentru găuri mici, tolerînd diferenţe de diametru de circa ±0,02 mm.

Racordurile flexibile se pot deteriora atît dinspre interior, cît şi de la exterior.

Peretele interior al tubului devine poros şi se umflă, fie din cauza lichidului, fie din cauza calităţii inferioare a cauciucului.

La exterior, racordurile se pot defecta astfel:

— prin rosături de la o roată, un element de suspensie sau de direcţie;

— prin ulei sau petrol de la operaţia de „sprijuire" a arcurilor sau de la ungere.

Deteriorarea racordurilor este extrem de periculoasă, deoarece prin spargerea lor automobilul rămîne brusc fără frînă; însă cînd folosim piese de calitate bună acest lucru nu se poate produce decît extrem de rar.

Scanned with OKEN Scanner

Scoaterea arcurilor de la saboți este o operație simplă, care se execută aproape totdeauna în mod greșit. Folosind clești obișnuiți sau șurubelnițe se pierde timp, se deteriorizează arcurile, avînd uneori ca urmare defectarea frînelor.

Procedeul cel mai simplu și rapid constă în a folosi un mic cîrlig de oțel (*A* din fig. 179) sau chiar un arc vechi de saboți.

Este important ca arcurile de la saboți să nu fie lovite sau montate greșit. El trebuie să stea totdeauna întinse, trăgînd saboții cu forțe cît mai egale (20—30 kgf).

Nituirea garniturilor de ferodo se face cu nituri speciale de alamă găurite (sau aluminiu pline). La această operație este important:

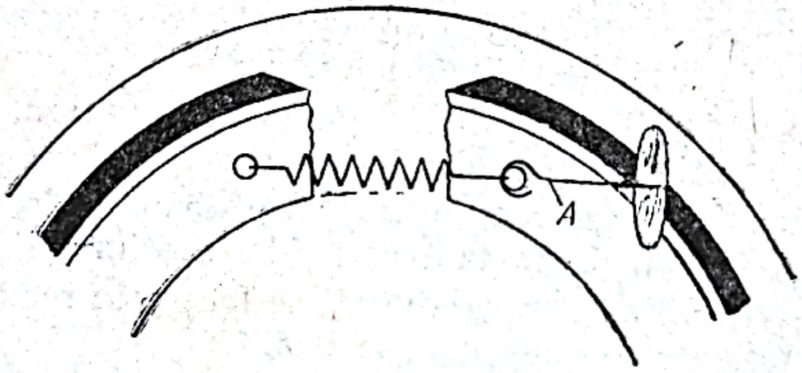


Fig. 179. Demontarea și montarea rapidă a arcurilor de la saboți:
A — cîrlig special pentru montare și demontare.

— să nu se schimbe garniturile de ferodo numai la cîțiva saboți, ci la toți o dată;

— să se folosească o singură calitate de ferodo;

— să se lucreze cu o chingă, care în timpul nituirii ține garnitura de ferodo bine apăsată pe sabot;

— niturile să fie cît mai adînc îngropate în ferodo.

Atelierele bine utilate posedă un aparat special la care, după nituire, garnitura de ferodo este rectificată circular, la un diametru exact cît acela al tamburului respectiv.

Nu se recomandă înlocuirea garniturii de ferodo numai la cîțiva saboți, deoarece frîna va fi inegală. Chiar dacă este de

Scanned with OKEN Scanner

aceeaşi calitate, garniturile de ferodo de pe saboţii vechi au alt coeficient de frecare, din cauza uzurii, impregnărilor şi oxidărilor.

Înlocuirea garniturilor de ferodo prin lipire se face folosind lichide speciale de lipit (răşini fenolice).

Se procedează astfel:

— la un aparat de sablat se curăţă perfect atît suprafaţa sabotului cît şi a garniturii de ferodo;

— se ung suprafeţele cu lichid;

— se strînge garnitura de ferodo pe sabot cu ajutorul unei prese speciale;

— se introduce într-un cuptor la temperatura şi durata corespunzătoare lichidului folosit (200—300 °C timp de 10—30 min);

— se rectifică apoi suprafaţa de frecare a garniturii de ferodo la aparatul special de rectificat concentric cu tamburul.

După ce saboţii cu garnituri de ferodo noi se montează pe talerele respective, este necesar să se regleze buloanele de pivotare ale saboţilor.

Se procedează astfel:

— se montează toţi saboţii;

— se controlează dacă toate buloanele de pivotare se pot învîrti uşor, atunci cînd contrapiuliţele sînt slăbite;

— se reduc complet excentricii de sus;

— se fixează provizoriu buloanele de pivotare în poziţia cea mai retrasă;

— se montează tamburii (toate roţile pe cric);

— altă persoană va apăsa pedala de frînă uşor, cu o forţă de 10—15 kgf, adică numai cu greutatea piciorului;

— se vor slăbi la o roată contrapiuliţele buloanelor de pivotare şi se va învîrti fiecare bulon de pivotare la dreapta sau la stînga, pînă cînd se simte că opune o rezistenţă, în timp ce se menţine apăsarea pedalei;

— în această poziţie se strînge contrapiuliţa;

— se repetă operaţia la fiecare roată;

— se reglează saboţii de la excentricii de sus.

Dacă, la învîrtirea buloanelor de pivotare, ele nu opun rezistenţă în nici o poziţie, înseamnă că:

— tamburii sînt prea uzaţi sau

— garniturile de ferodo sînt prea subţiri sau

— saboţii sînt deformaţi sau există alt defect.

Spălarea saboţilor este o operaţie necesară, dacă garniturile de ferodo s-au îmbibat cu valvolină prelinsă de la rulmenţi.

Scanned with OKEN Scanner

Spălarea cea mai bună se face cu benzen (benzol), procedînd astfel:

— se spală saboţii cu o perie de paie în benzină uscată (neofalină);

— se lasă saboţii 3—4 ore într-o baie cu benzen, acoperită cu un capac;

— a doua zi se spală din nou cu peria folosind benzen curat.

Spălarea garniturilor, pistonaşelor şi cilindrilor de frînă cu ocazia controlului anual, se face bine cu alcool etilic. La montaj, spre a se evita înţepenirea pistonaşelor, se recomandă ca după instalarea garniturilor de apărare contra prafului să se toarne acolo, cu o pipetă cîteva picături de lichid de frînă (*L* din fig. 162).

Cazuri de forţă majoră. Dacă, în timpul parcursului, departe de oraş se produce un defect grav (ruperea unui racord, spargerea unei garnituri, ruperea unei ţevi) urmat de pierderea lichidului, se poate face o reparaţie provizorie astfel:

— se suspendă conducta defectată împreună cu ţeava roţii alăturate. Este periculos să se suprime frîna numai la o roată; de aceea se recomandă să se păstreze în astfel de cazuri frîna numai la două roţi alăturate: din faţă sau din spate;

— suspendarea frînei pe două roţi se poate face chiar de la bifurcarea de lîngă pompa centrală bătînd un mic dop de lemn în orificiul respectiv al teului şi strîngînd peste el, piuliţa olandeză spre a împiedica pierderea dopului;

— de asemenea se poate sacrifica ţeava respectivă, îndoind-o în loc, cît mai aproape de pompa centrală şi bătînd apoi cu un ciocan îndoitura;

— după aceasta, dacă frîna nu ţine (lichid pierdut şi aer pe conducte), se poate înlocui la nevoie lichidul cu apă (vara) sau cu lichid conţinînd alcool iarna, ca să nu îngheţe;

— de asemenea se va proceda la scoaterea aerului, astfel cum s-a arătat;

— la primul atelier, se va face reparaţia necesară, se va goli instalaţia de frînă, spre a se evita coroziunile, se va spăla cu alcool şi se va turna lichid original sau unul din amestecurile descrise mai înainte.

Încercarea frînelor. Există aparate speciale, destul de complicate, cu care se poate verifica în mod precis starea frînelor de la fiecare roată.

Scanned with OKEN Scanner

Practic şi rapid, pe teren, frînele se încearcă astfel:

— pe o şosea bună de asfalt sau de beton uscat, aspru şi fără praf, se va porni automobilul pînă la o viteză de 40—50 km/h;

— se aplică frîna brusc şi puternic; în acest caz trebuie ca toate cele patru roţi să se blocheze, lăsînd urme negre pe şosea;

— se fac apoi alte frînări mai moderate, observînd dacă frîna are progresivitatea necesară;

— de asemenea, se va observa dacă direcţia trage într-o parte în cursul frînărilor;

— se va porni automobilul cu o viteză de 60—70 km/h;

— se va apăsa *progresiv,* pînă ce se aude scîrţîitul produs de blocarea roţilor;

— se vor cerceta urmele pe şosea, spre a stabili dacă ambele roţi ale unei osii s-au blocat în acelaşi moment.

Imediat după o reparaţie, se poate ca frîna să nu corespundă probelor de mai sus, avînd nevoie de un oarecare rodaj.

Rodajul frînelor se face parcurgînd circa 1 km în priză directă cu acceleraţia complet deschisă, frînînd în acelaşi timp, astfel ca viteza automobilului să se menţină la circa 50 km/h.

După aceasta, se va lăsa automobilul *să se oprească fără ajutorul frînelor,* pentru ca tamburii să se poată răci. După cel puţin 5 min de repaos se vor proba frînele astfel cum s-a descris mai sus.

Frînele trebuie probate nu numai ca să frîneze bine la nevoie, ci şi pentru *ca să nu frîneze de loc în stare de repaus.*

Această probă importantă se face astfel:

— pe o şosea de asfalt orizontală şi perfect netedă se porneşte automobilul cu o viteză de circa 60 km/h;

— se trece maneta de viteze la punctul mort şi se întrerupe contactul aprinderii;

— cu frîna de picior se reduce viteza de la 60 la 20 km/h;

— din acest moment eliberăm pedala şi lăsăm automobilul să ruleze singur;

— automobilul se va opri după circa 100 m;

— este important să se dea toată atenţie în clipa opririi;

— dacă totul este în ordine se va observa că *imediat după oprire maşina merge înapoi circa 1 cm.*

Acest lucru se datorează deformărilor straturilor de cauciuc din faţa petelor de contact cu solul, care opun o rezistenţă mai mare decît la partea din spate (datorită fenomenului de „histerezis").

Scanned with OKEN Scanner

Distanța minimă de frînare

Dată fiind marea importanță a frînelor în prevenirea accidentelor, în multe țări s-a reglementat pe cale legală eficacitatea frînelor.

Eficacitatea frînelor este caracterizată de accelerația negativă sau decelerația, care arată cu cîți metri pe fiecare secundă scade viteza automobilului, atunci cînd se aplică frîna.

Practic decelerația se deduce din viteza automobilului în momentul aplicării frînelor: viteza inițială observată la kilometraj și distanța minimă de frînare măsurată pe șosea.

Distanța minimă de frînare depinde de următorii factori:

— viteza inițială a automobilului;
— calitatea frînelor;
— aderența șoselei;
— înclinația terenului;
— starea cauciucurilor;
— repartizarea greutății pe roți;
— îndemînarea conducătorului.

Dacă aderența dintre cauciucuri și teren este optimă, decelerația maximă posibilă depinde în primul rînd de starea frînelor.

Dacă frînele sînt în perfectă stare, decelerația maximă depinde direct de coeficientul de aderență dintre roți și teren.

Decelerația maximă caracteristică a unei frîne se poate calcula folosind relația:

$$d = \frac{v^2}{26\,D}$$

în care:

d este decelerația, în m/s²;
v — viteza inițială, în km/h;
D — distanța de frînare, în m.

De exemplu, dacă de la o viteză de 40 km/h, un automobil nu poate fi oprit pe o distanță mai mică decît 20 m, rezultă că decelerația maximă d, care îi caracterizează frînele este:

$$d = \frac{40 \times 40}{26 \times 20} = 3{,}1 \text{ m/s}^2.$$

Scanned with OKEN Scanner

Invers, știind care este decelerația d, se poate calcula distanța minimă de frînare cu ajutorul relației:

$$D=\frac{v^2}{26\,d}\,.$$

De exemplu, regulamentul de circulație cere ca frînele să poată realiza o decelerație de cel puțin $d=2{,}5$ m/s^2.

Frînînd de la viteza de 60 km/h, rezultă că automobilul se va opri la distanța:

$$D=\frac{60\times 60}{26\times 2{,}5}=55 \text{ m.}$$

Dacă același automobil este frînat de la o viteză inițială de 120 km/h, distanța va fi:

$$D=\frac{120\times 120}{26\times 2{,}5}=\frac{14\,400}{65}=221 \text{ m.}$$

Se vede, deci, că la o viteză dublă, distanța de frînare este de patru ori mai mare, deoarece este proporțională cu viteza la pătrat.

La automobilele care au frîne în perfectă stare, decelerația maximă este de circa $d=7$ m/s^2.

Cu o astfel de frînă, automobilul poate fi oprit pe o distanță de circa 2 m, la viteza de 20 km/h.

$$D=\frac{20\times 20}{26\times 7}=2{,}2 \text{ m.}$$

De la viteza de 120 km/h, același automobil nu se va putea opri decît pe o distanță:

$$D=\frac{120\times 120}{26\times 7}=80 \text{ m.}$$

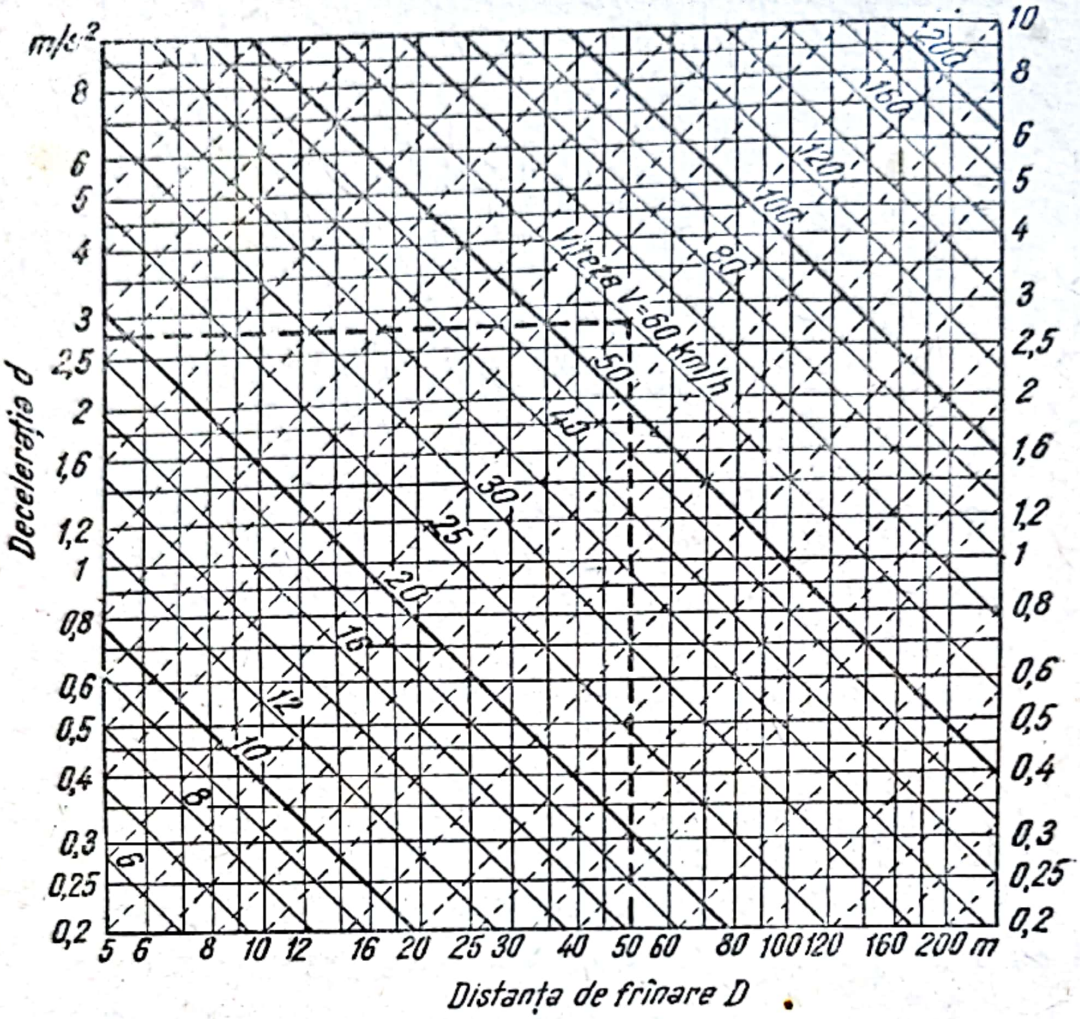
Pentru a afla rapid deceleratia, cunoscînd distanța de frînare (sau invers) se va folosi tabela 8.

De exemplu: distanța de frînare măsurată pe șosea este de 50 m; viteza inițială a fost de 60 km/h. Rezultă că decelerația este $d=2{,}8$ m/s^2.

Intîrzierea involuntară. Cunoscînd viteza inițială și decelerația d caracteristică a frînei, se poate găsi, cu ajutorul tabelei 8, distanța minimă de frînare (în caz de pericol).

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 8



Aici însă, trebuie să se ţină seama de faptul că, din momentul apariţiei pericolului, pînă la începerea reală a frînării, trebuie un oarecare timp, care se numeşte *întîrzierea involuntară.*

Aceasta se datoreşte următoarelor cauze:

— inerţiei şi jocurilor comenzilor de frînă (cauze mecanice);

— calităţii mişcărilor reflexeale conducătorului (cauze fiziologice).

Inerţia comenzilor produce o întîrziere de 0,1—0,2 secunde la frînele mecanice şi hidraulice şi de 0,2 la 0,4 s la frînele pneumatice (cu aer comprimat).

Intîrzierile din cauze fiziologice pot fi de:

— 0,6 la 0,8 s, cînd conducătorul este foarte atent şi se aşteaptă la pericol;

— 0,8 la 1,0 s, dacă priveşte normal înainte;

— 1,0 la 1,2 s, dacă atenţia lui este atrasă de altceva (schimbă vitezele, priveşte lateral la încrucişări etc.);

— 1,2 la 2,0 s, dacă este foarte neatent sau noaptea a fost orbit de lumina farurilor altei maşini etc.

Adunînd întîrzierile maxime, rezultă 0,4+2=2,4 s, ceea ce reprezintă o întîrziere periculoasă la viteze mari.

Astfel la 72 km/h=20 m/s, întîrzierea de 2,4 s, corespunde unei distanţe de frînare pierdută de 20×2,4=48 m.

Dacă automobilul are frîne perfecte, $d=7$ şi $D=\frac{72\times72}{2\cdot\times7}=28$ m.

Rezultă că din cauza întîrzierilor involuntare, distanţa parcursă de fapt, din momentul cînd apare pericolul, pînă cînd automobilul se opreşte, poate fi cu mult mai mare decît distanţa minimă de frînare găsită în tabela 8.

In mod cu totul excepţional, pe teren foarte aderent şi la viteze moderate, decelerafia maximă realizabilă poate atinge $d=9$ m/s^2.

Decelerafia maximă este direct legată de aderenţa dintre cauciucuri şi şosea, care poate varia între limite foarte largi.

Astfel, aderenţa este optimă pe drumurile de pietriş bituminat, aspru (coeficient de frecare 0,7).

Aderenţa poate fi de 14 ori mai mică pe polei umed (coeficient de frecare 0,05).

Coeficientul arată cît de mare poate fi forţa de frînare, rezultînd din blocarea roţii, faţă de sarcina pe care o poartă roata respectivă.

De exemplu, dacă o roată apasă pe pămînt cu 500 kgf, ea va putea realiza, cînd este blocată, o forţă de frînare:

$F=500\times0,7=350$ kgf, în cazul coeficientului 0,7 sau numai

$F=500\times0,05=25$ kgf, în cazul unei frînări pe polei ud.

Deci, pe polei, distanţa de frînare va fi de 10—15 ori mai mare decît pe şosele uscate.

Pe şosele de acelaşi fel, aderenţa nu este constantă, ci variază în funcţie de viteza automobilului şi de starea cauciucurilor.

Se observă că la vitezele mari, aderenţa şi deci eficacitatea frînelor scade aproape la jumătate faţă de aderenţa la viteze mici (fig. 180).

Rezistenţa aerului. La începutul frînărilor, la viteze mari (peste 80 km/h), rezistenţa pe care o opun aerul şi cauciucurile la rulare contribuie la eficacitatea frînelor. Deci, în realitate, aderenţa dintre roţi şi şosea este mai scăzută la viteze mari decît arată curbele din fig. 180.

Scanned with OKEN Scanner

Decelerometrul este un aparat care arată direct, fără calcule sau măsurători, accelerația negativă pe care o produc frînele.

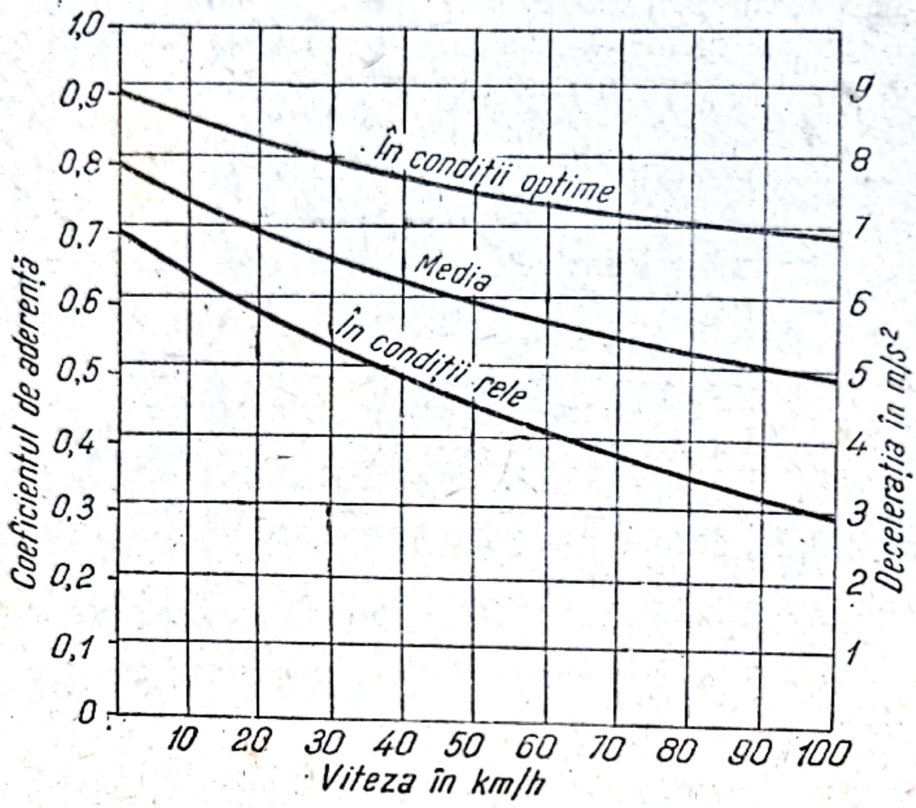


Fig. 180. Variația aderenței (și a decelerației cînd frîna este perfectă) pe șosele de asfalt uscat, în funcție de viteza automobilului.

Aparatul este de mărimea unui ceasornic de bord și are un ac, care se deplasează pe un cadran marcat de la 0 la 10 m/s². Astfel de aparate sînt folosite uneori la operațiile de revizie a autovehiculelor, spre a putea stabili precis și repede gradul de eficacitate al frînelor.

Frînare pe o roată. La unele automobile rău întreținute, se observă uneori că frîna blochează o singură roată, în timp ce roțile celelalte nu frînează de loc.

Rezultatul: decelerația este de patru ori mai mică, iar distanțele de frînare sînt de patru ori mai mari (pericol de accident).

Întreținerea frînelor

Întreținerea frînelor hidraulice constă în:

— reglarea saboților, atunci cînd pedala frînează dincolo de jumătatea cursei;

— la fiecare reparaţie mijlocie sau cel mai tîrziu o dată pe an, se va spăla tot sistemul şi se va înlocui lichidul, indiferent de kilometrajul parcurs;

— la fiecare reparaţie generală sau cel mai tîrziu la 2—3 ani, se vor înlocui toate garniturile, se va controla uzura cilindrilor;

— se va înlocui lichidul cu altul nou, de calitate corespunzătoare.

Întreţinerea frînelor cu aer comprimat constă în:

— supravegherea permanentă a manometrului de aer;

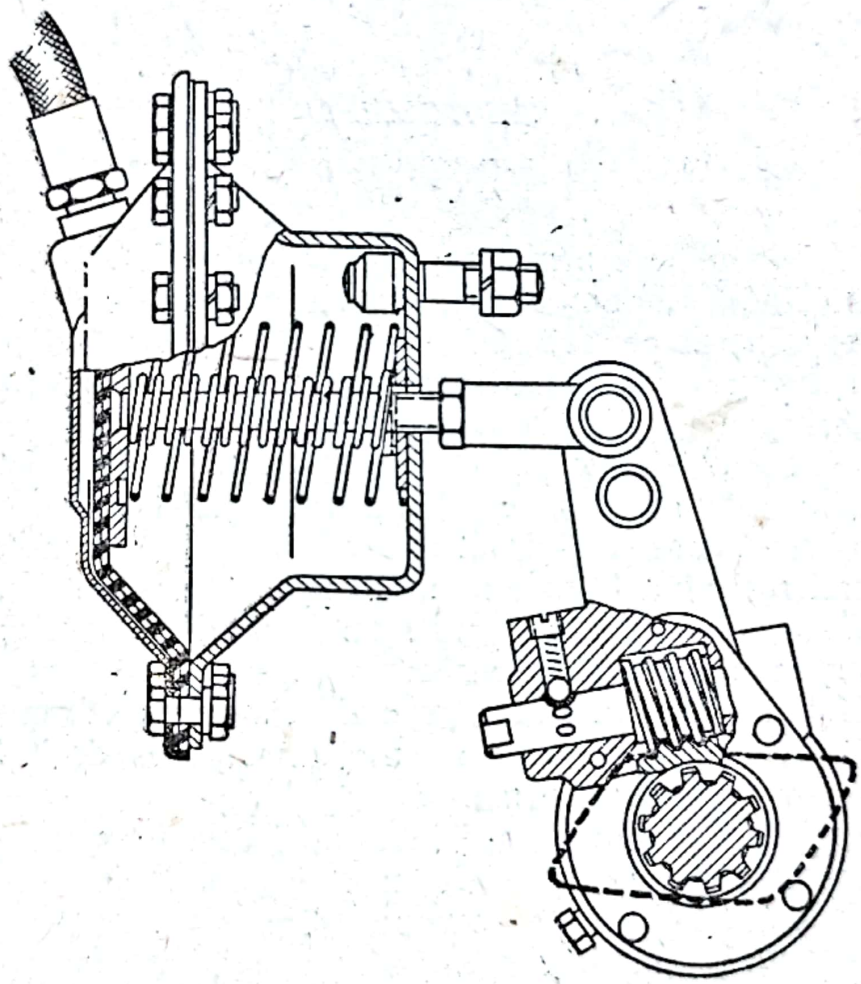


Fig. 181. Dispozitiv de reglare a saboţilor la o servofrînă cu aer comprimat (autocamion ZIS-150).

— golirea apei şi uleiului din filtru în fiecare seară, imediat ce se opreşte motorul;

— reglarea saboţilor de la roţi, de la şuruburile de reglare cînd este necesar (fig. 181).

Scanned with OKEN Scanner

— întinderea curelei compresorului, cînd se slăbeşte;
— dacă presiunea nu poate creşte la normal se vor controla supapele compresorului;
— la compresoare uzate se vor înlocui segmenţii;
— iarna, imediat după pornirea motorului, se va observa dacă roata compresorului se învîrteşte.

Întreţinerea frînelor mecanice constă în:
— ungerea gresoarelor şi articulaţiilor;
— reglarea tijelor şi a saboţilor, cînd acest lucru este necesar.

CAPITOLUL 61

ROŢILE

Roţile îndeplinesc următoarele funcţiuni:
— susţinerea automobilului şi rularea pe teren;
— menţinerea pe traiectorie;
— tracţiunea (roţile motoare);
— dirijarea (roţile directoare);
— frînare (toate roţile);
— suspensie (datorită elasticităţii cauciucurilor).

După felul construcţiei, un autovehicul poate avea de la minimum trei roţi pînă la maximum 16 roţi.

Automobilele cu trei roţi nu s-au răspîndit deoarece:
— nu au stabilitate în curbe;
— lăsînd trei urme, sînt greu de condus pe drumuri rele, unde evitarea gropilor este mult mai anevoioasă decît la automobilele care lasă două urme.

Automobilele cu două roţi în faţă şi una în spate prezintă o stabilitate mai bună decît cele cu o roată în faţă.

Roata de automobil se compune din:
— butucul, numit impropriu şi „maieu", care face de obicei corp comun cu tamburul de frînă;
— rulmenţii respectivi;
— janta pe care se montează cauciucul compus din anvelopă, camera de aer şi protectorul;
— legătura dintre butuc şi jantă, care poate fi cu *spiţe* sau cu un *disc* din tablă de oţel presat;
— dispozitivul de prindere a roţii pe butuc;
— capacul de roată (de obicei cromat).

Scanned with OKEN Scanner

Spiţele pot fi: din sîrmă de oţel, turnate din fontă (la unele autocamioane), decupate şi presate din tabla care formează discul. (Pînă în 1928, s-au folosit şi roţi cu spiţe de lemn, însă în prezent nu se mai construiesc, deoarece nu sînt durabile).

Dintre părţile nesuspendate ale unui automobil, roţile şi cauciucurile sînt cele mai importante.

De asemenea, avînd în vedere că panele de cauciuc sînt inevitabile, este necesar ca roţile şi anvelopele să poată fi demontate cu uşurinţă.

Deci, în general, roţile trebuie să fie:

— de greutate cît mai redusă;
— suficient de rigide;
— uşor demontabile;
— bine echilibrate;
— din material bun conducător de căldură (pentru răcirea tamburilor de frînă şi a cauciucurilor);
— de formă aerodinamică (la autoturisme).

Roţile şi cauciucurile grele au o influenţă rea asupra ţinutei de drum.

Jantele se împart în două categorii:

— cu şanţ *S* nedemontabile, folosite la toate autoturismele moderne (fig. 182);

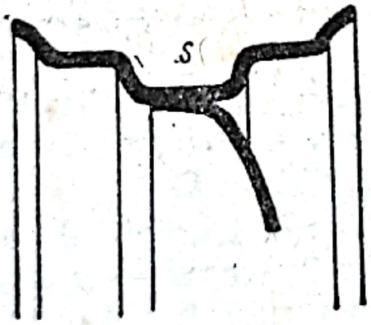


Fig. 182. Jantă de turism.

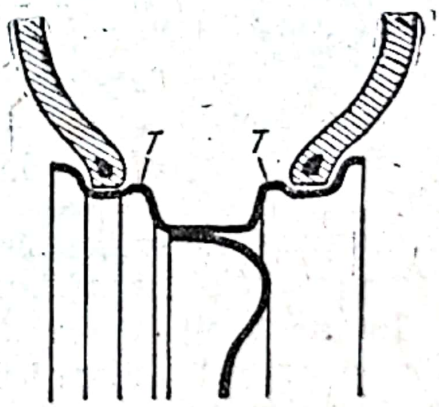


Fig. 183. Jantă care împiedică ieşirea talonului anvelopei în timpul mersului.

— drepte, demontabile (cu cercuri) aplicate de obicei la autocamioane (fig. 185).

Şanţul din mijlocul jantei de autoturism serveşte la montarea şi demontarea anvelopelor (cap. 62).

O anvelopă cu cameră care se dezumflă brusc în timp ce

Scanned with OKEN Scanner

automobilul circulă cu viteză mare, poate să iasă de pe roată, înainte de a se opri maşina.

Spre a se evita acest dezavantaj, la multe autoturisme moderne, jantele au cîte două praguri circulare, care menţin talonul anvelopei în poziţie (fig. 183 *T*).

La o astfel de jantă montarea şi demontarea cauciucului este mai anevoioasă (cap. 62).

Tot în scopul de a evita pierderea cauciucului s-au construit jante cu şanţ semicircular, numite „semiplate", la care valva este plasată acolo unde şanţul este mai adînc (fig. 184).

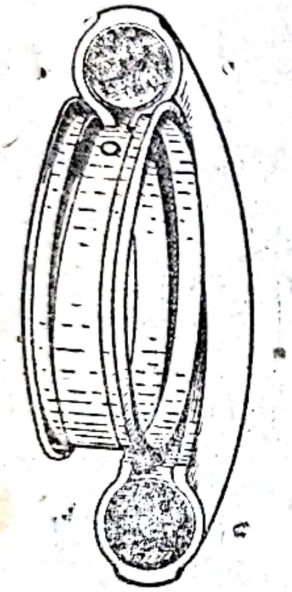


Fig. 184. Jantă semiplată.

Jantele pentru cauciucurile moderne fără cameră, trebuie să fie perfect etanşe (la nituri) şi cu marginile pentru taloane înclinate cu 5% (fig. 205).

Jantele de autocamioane (plate, drepte sau plane) sînt de mai multe feluri:

— cu un singur cerc spintecat (sistem vechi);

— cu un singur cerc întreg (de construcţie veche);

— cu un cerc întreg şi un ceri spintecat (fig. 185);

— cu două cercuri întregi şi un cerc spintecat;

— din două jumătăţi prinse cu şuruburi (fig. 186);

— din trei sau patru sectoare (fig 187).

Dimensiunile roţilor sînt în directă legătură cu greutatea ce au de suportat şi cu mărimea cauciucurilor (cap. 62).

În construcţia de autoturisme se observă tendinţa de a se reduce diametrul roţilor şi al cauciucurilor în scopul *de a cîştiga spaţiu pentru caroserie,* pentru motor, pentru roţile directoare, care cer loc mult şi pentru a realiza forme mai aerodinamice.

Astfel diametrul jantei de autoturism a scăzut de la 533 mm (21 ţoli), cît era în anul 1926, la 300 mm (12 ţoli) la unele modele construite după 1950.

La autocamioane, de asemenea diametrul jantei a trecut de la 24 la 20 ţoli.

Prinderea roţilor se face, de obicei, cu piuliţe cu bază conică, înşurubate pe buloane fixate în tambur sau butuc.

Scanned with OKEN Scanner

Numărul piuliţelor de la o roată variază de la cinci, la majoritatea autoturismelor, pînă la zece, la unele autocamioane.

La unele roţi, prinderea nu se face cu piuliţe, ci cu cîte cinci pînă la şase şuruburi, care se strîng în găurile filetate din butuc.

Mai rar se foloseşte prinderea centrală cu o singură piuliţă mare (la maşini de sport, unde se cere o construcţie uşoară şi rapiditate la schimbarea roţilor).

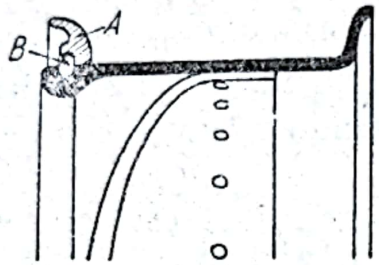


Fig. 185. Jantă cu două cercuri:
A — cerc întreg; *B* — cerc spinţecat.

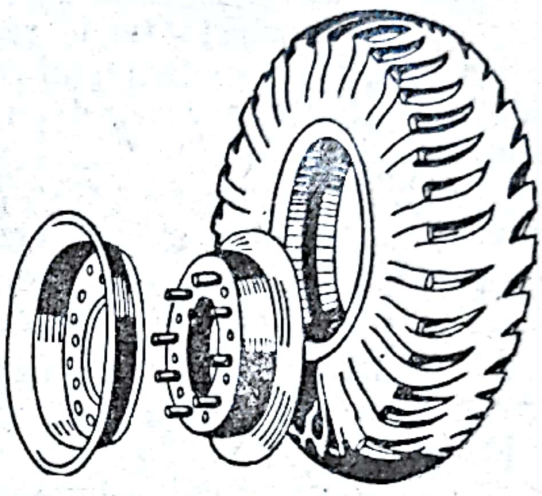


Fig. 186. Roată din două piese.

La multe automobile, piuliţele roţilor de pe partea dreaptă se înşurubează învîrtindu-se la dreapta, în sensul acelor de ceasornic; cele ale roţilor din stînga se strîng învîrtindu-le la stînga, presupunînd că prin acest procedeu se evită desfacerea piuliţelor în mers.

Fig. 187. Montajul unei jante cu sectoare.

Scanned with OKEN Scanner

Regula nu este generală, deoarece s-a constatat că, dacă piuliţele sînt bine strînse nu se pot desface, indiferent de sensul de rotaţie al roţii.

Butucii din spate sînt de trei feluri:

— solidarizaţi cu axele planetare prin con şi pană (cazul cel mai curent);

— prin şuruburi, dacă axele au flanşe;

— prin caneluri (foarte rar).

Dacă axele planetare sînt complet descărcate (flotante), butucii se sprijină pe carterul punţii din spate prin cîte doi rulmenţi conici.

Butucii din faţă se rotesc pe fuzete prin intermediul a doi rulmenţi, care pot fi cu role conice sau cu bile (radiali-axiali).

La unele autoturisme roţile din spate nu au butuci, fixîndu-se direct pe flanşa axului planetar respectiv.

Strîngerea piuliţei de la capătul fuzetei, dacă este prea puternică, provoacă deteriorarea rulmenţilor. Strîngerea corectă se obţine astfel:

— se scoate cuiul spintecat;

— se strînge piuliţa cu putere;

— se slăbeşte cu o rotaţie;

— se strînge din nou cu un *efort foarte moderat,* apăsînd capătul cheii cu o forţă de 2—4 kgf;

— se aşază un cui spintecat nou.

La 10 000—12 000 km se repetă operaţia, schimbînd unsoarea.

Piuliţele axelor planetare cu con şi pană se vor strînge cu cea mai mare putere (cap. 55).

De asemenea se recomandă verificarea piuliţelor după fiecare 3 000—5 000 km.

Uzuri. Roţile se pot uza prin ruginire. Dacă piuliţele de fixare nu au fost bine strînse, găurile din roţi se pot lărgi.

De asemenea, la autocamioane supraîncărcate, discul poate crăpa.

Suduri la roţi nu se recomandă. In mod corect, o roată cu găurile decalibrate sau cu discul spart se va înlocui cu alta nouă.

Inlocuirile sau adaptările unor roţi de alt tip trebuie făcute cu cea mai mare atenţie. In special, trebuie observate următoarele particularităţi ale fiecărui tip:

— diametrul jantei (unde stă talonul);

— lăţimea jantei;

Scanned with OKEN Scanner

— numărul găurilor de prindere şi distanţa între două găuri alăturate;

— încastrarea (anzaţul) roţii faţă de butuc;

— poziţia jantei faţă de flanşa de strîngere.

Diametrul poate fi în ţoli sau milimetri (la unele jante franceze sau germane). Jantele în ţoli, de aceeaşi mărime cu cele în milimetri nu sînt interschimbabile (cap. 62). Lăţimea jantei depinde de dimensiunile cauciucului (tabela 9 de la cap. 62).

Cele mai dese greşeli se fac din cauza nepotrivirilor la încastrarea şi la poziţia jantei (fig. 188).

La multe automobile şuruburile roţilor *S* nu suportă sarcina, ci au numai rolul de a ţine roata strînsă de tambur. Greutatea este suportată de îmbucarea precisă a mijlocului roţii cu umărul *A* de la butuc.

Dacă se montează o roată de alt tip, avînd gaura mai mare, nu se mai obţine o îmbinare rezistentă, şuruburile slăbesc, discul se rupe etc.

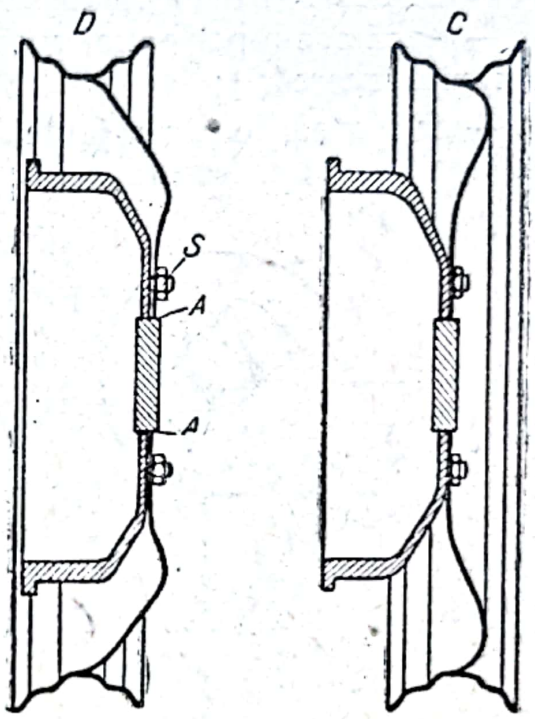


Fig. 188. Poziţii diferite *D* şi *C* ale jantei faţă de flanşa centrală de prindere:
A — umărul butucului; *S* — şurub de strîngere.

De asemenea, poziţia laterală a jantei faţă de flanşa centrală poate să nu fie aceeaşi (fig. 188 *D* şi *C*).

Neglijarea acestui amănunt este gravă, mai ales la roţile din faţă: se modifică deportul, direcţia nu mai poate lucra corect, se rup fuzete, pivoţi etc.

Fularea roţilor poate fi cauzată de:

— jocuri mari sau dereglări la direcţie (cap. 59);

— discul sau janta strîmbă (prin lovire de o bordură de trotuar);

— ax planetar îndoit (tot prin lovire);

— cauciuc deformat (prin vulcanizare);

Scanned with OKEN Scanner

— rulmenți cu joc mare (se vor regla sau înlocui);
— roată dezechilibrată.

O roată cu disc, deformată poate fi îndreptată prin cîteva lovituri de ciocan de către un mecanic experimentat.

Echilibrarea roților se poate face destul de ușor astfel:
— se ridică pe cric o roată din față;
— se observă dacă roata stă pe loc în orice poziție;
— dacă are o parte mai grea, se va însemna cu cretă (după mai multe încercări);
— la partea de sus a jantei (opusă părții grele), se va fixa apoi una sau două contragreutăți de echilibrare (fig. 189);

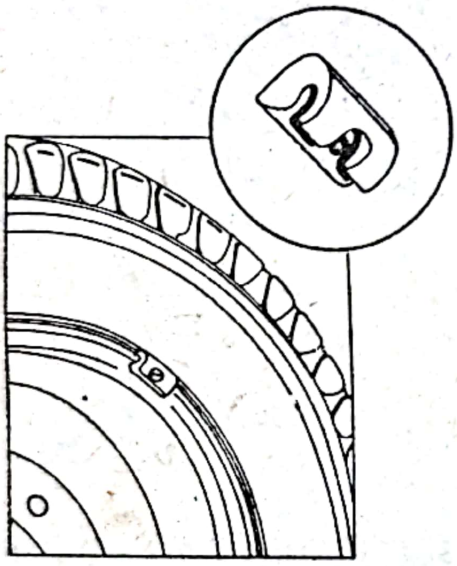


Fig. 189. Echilibrarea roților cu contragreutăți; în medalion, contragreutate de echilibrare.

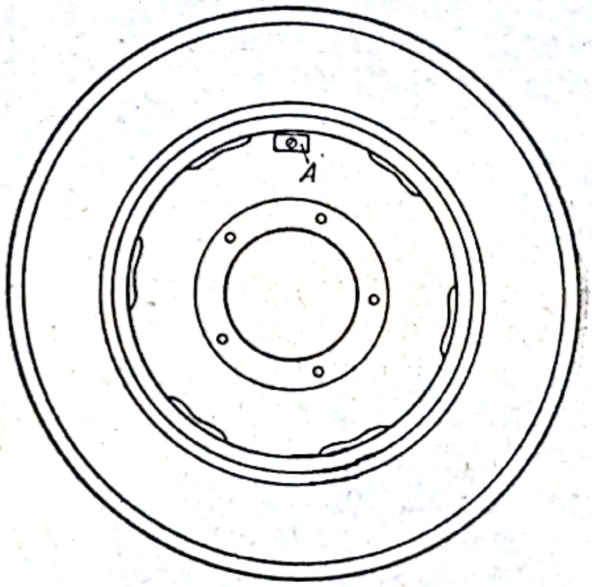


Fig. 190. Echilibrarea roților.
A — contragreutate de echilibrare aplicată pe partea interioară a discului.

— se va repeta această operație și la cealaltă roată din față;
— se va face apoi echilibrarea roții de rezervă și a roților din spate, montîndu-le provizoriu în față (deoarece la spate operația nu se poate executa, din cauza frecărilor valvolinei între pinioanele diferențialului).

Dacă nu există contragreutăți speciale ca în fig. 189, se vor folosi bucăți mici de oțel lat, care se vor prinde lîngă jantă, după ce se găurește discul la locul necesar (*A* fig. 190). Se vor da găuri mici de circa 6 mm diametru, iar greutățile se vor prinde pe dinăuntru (spre tambur) din motive estetice.

Scanned with OKEN Scanner

Desigur că echilibrarea este mult mai importantă pentru roţile din faţă decît pentru cele din spate.

La roţile cu spiţe din sîrmă de oţel, echilibrarea se face înfăşurînd pe spiţe, lîngă jantă, sîrmă de plumb, cupru sau oţel moale, de 5—7 mm grosime.

Se recomandă ca, după terminarea echilibrajului, să se însemneze cu vopsea cauciucul în dreptul valvei, pentru a-l aşeza în aceeaşi poziţie, după o eventuală demontare.

Datorită echilibrării roţilor, se reduc uzurile la anvelope, rulmenţi, organele de direcţie, amortizoare şi caroserie, uşurînd în acelaşi timp conducerea şi îmbunătăţind ţinuta de drum.

CAPITOLUL 62

CAUCIUCURILE

Cauciucurile adică anvelopele împreună cu camerele de aer din interiorul lor, îndeplinesc următoarele funcţiuni:

— absorb şocurile produse de denivelările mici ale şoselei;

— realizează o bună aderenţă cu terenul;

— reduc zgomotul produs de rostogolirea roţilor pe drum.

Fără îndoială că aplicarea anvelopelor cu camere de aer a contribuit în mare măsură la dezvoltarea şi răspîndirea automobilului.

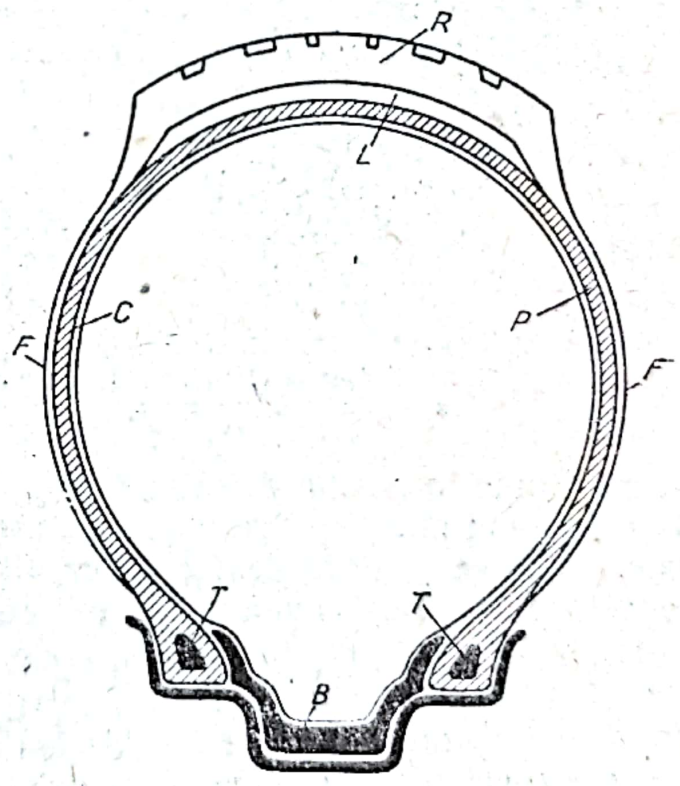


Fig. 191. Secţiune printr-o anvelopă.

Anvelopa se compune din:

— două taloane *T* cu miez din sîrmă de oţel, care sînt puţin flexibile dar nu sînt extensibile (fig. 191);

— carcasa *P* (din pînze) flexibilă şi puţin extensibilă;

— stratul protector de legătură *L* dintre carcasă şi banda de rulare;

— banda de rulare (sau „şapa") din cauciuc *R;*

— flancurile *F* acoperite cu un strat subţire de cauciuc.

La interior se află camera de aer *C* şi banderola *B.*

Camera formează *o pernă de aer,* care constituie factorul principal al elasticităţii unei anvelope.

Umflarea se face printr-o *valvă* de metal, fixată pe cameră. Valva conţine un *ventil,* care împiedică ieşirea aerului. Capătul valvei se acoperă cu un *căpăcel,* care împiedică intrarea prafului în ventil şi scăpările de aer, dacă ventilul este defect.

Banderola *B* are rolul de a evita „ciupirea" camerei între jantă şi talon.

Cauciucul poate fi *natural* (din sucul unor arbori) sau *sintetic* (fabricat prin diverse metode).

Cauciucul sintetic este puţin mai scump decît cel natural.

Pînzele anvelopelor moderne nu sînt executate din fire împletite (fig. 192 *a*), ci din fire groase paralele (fig. 192 *b*), care

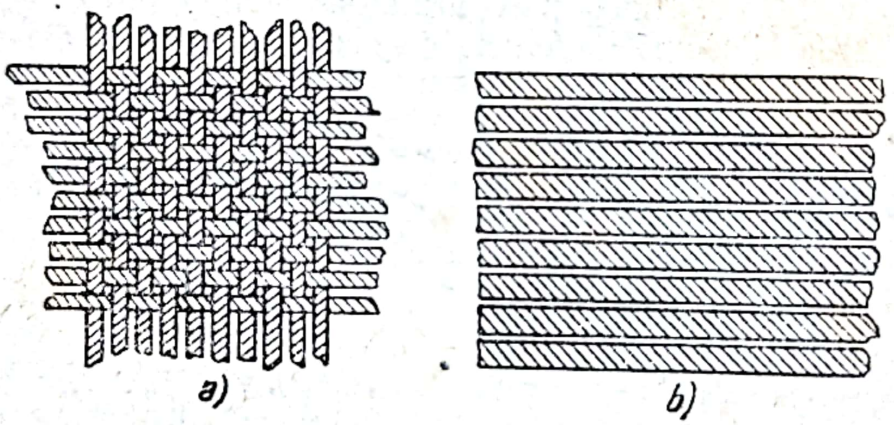


Fig. 192. Pînze de anvelope:
a — din fire împletite; *b* — pînză „cord".

sînt menţinute în poziţie datorită impregnării cu cauciuc. In trecut se foloseau pînze cu fire împletite, care erau foarte puţin durabile, deoarece datorită deformaţiilor, firele se *forfecau reciproc* şi anvelopa „exploda" după cîteva mii de kilometri.

La pînzele „cord", firele nu se pot forfeca. Spre a se da carcasei rezistenţa necesară, pînzele „cord" se suprapun cîte două, avînd firele aşezate diagonal faţă de banda de rulare (fig. 193). De aceea anvelopele au un număr de pînze cu soţ: 2 la biciclete, 4 la motociclete, 4—6 sau 8 la autoturisme, 6 la 14 la autocamioane.

Scanned with OKEN Scanner

Firele pînzelor pot fi: — de bumbac selecţionat; — din fibre sintetice; — de mătase naturală; — de oţel (metalice); — mixte (pînze textile, plus una sau două pînze metalice).

Pînzele de oţel, aplicate la unele anvelope pentru autobuze şi autocamioane grele, prezintă o serie de avantaje ca:

— fire mult mai tari (se rup la tensiuni de 10—15 ori mai mari decît cele de bumbac), deci

— pînze puţine (4 sau 6, în loc de 10 sau 14);

— conduc căldura mai repede decît firele textile (deci suportă mai bine vitezele mari şi supraîncărcările),

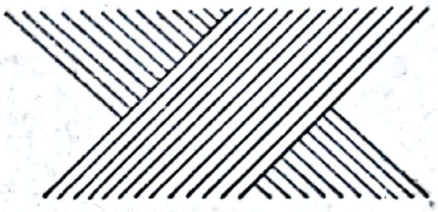


Fig. 193. Aşezarea pînzelor „cord"

— roţile opun rezistenţă mai mică la rulare (consum de benzină redus).

După ce primeşte şocul produs de o denivelare, anvelopa, datorită elasticităţii, aruncă roata în sus. Energia cinetică (forţa vie) a roţii este proporţională cu pătratul rigidităţii cauciucului.

Anvelopele cu secţiune mare „balon" şi joasă presiune au rigiditate mai redusă şi sînt aplicate la autoturisme.

La autocamioane, unde sarcinile sînt mari, se folosesc anvelope de *înaltă presiune,* care au un număr mai mare de pînze.

Profilele antiderapante ale cauciucului de pe banda de rulare sînt făcute spre a realiza o bună aderenţă cu şoseaua.

Pentru mers prin zăpezi mari sau în teren moale, există anvelope speciale (cu profile antiderapante în formă de V).

Banda albă. Unele anvelope pentru autoturisme au flancurile acoperite cu o bandă de cauciuc alb.

Acestea, pe lîngă aspectul estetic, prezintă şi un folos practic, deoarece culoarea albă reflectă lumina şi căldura. Astfel cauciucul lucrează mai rece şi durează mai mult.

Unele cauciucuri au pe flanc un semn (cerc sau triunghi) la partea cea mai uşoară (folositor la operaţia de echilibrare).

Pe flancurile anvelopelor, la 3—4 cm de talon există o dungă circulară în relief cu ajutorul căreia se controlează imediat după montare dacă talonul stă bine pe roată.

Scanned with OKEN Scanner

Dimensiuni

Dimensiunile anvelopelor nu sînt încă uniform standardizate în toate țările (tabelele 9 și 10).

Dimensiunile principale (fig. 194) sînt:

d — diametrul interior al anvelopei la talon sau diametrul jantei;

B — diametrul carcasei sau „balonul" anvelopei;

D — diametrul exterior sau total;

g — lățimea jantei între locașele pentru taloane.

Se observă că D este egal cu $d+2B$. De asemenea că:

$$B=\frac{D-d}{2} \quad \text{și} \quad d=D-2B$$

Dimensiunile cauciucurilor se specifică în șapte moduri diferite, care sînt:

I) Țoli×țoli, joasă presiune, specificat astfel: B (în țoli) $\times d$ (în țoli); aplicat pe anvelope la marea majoritate a cauciucurilor de autoturism.

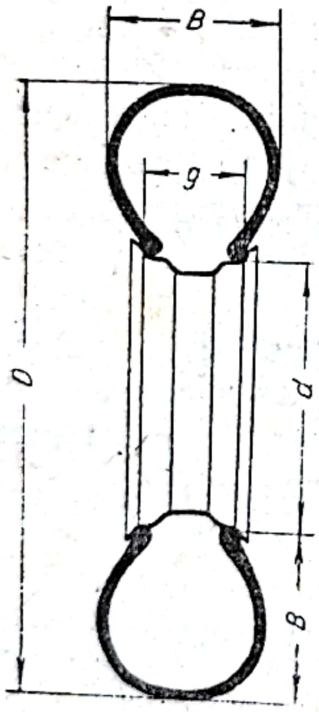


Fig. 194. Dimensiunile principale ale anvelopelor

Exemplu: 6,50×16 înseamnă că balonul $B=6{,}50$ țoli și diametrul jantei $d=16$ țoli. Dimensiunea 6,00×16 se exprimă în mod greșit: „șase sute pe șaisprezece", deoarece trebuie spus: „șase țoli pe șaisprezece". Diametrul total al unei anvelope de 6,00×16 este $D=d+2B=$ $=16+2\times6=16+12=28$ țoli $=28\times25{,}4=$ $=712$ mm. Un țol (se scrie 1″) este egal cu 25,4 mm.

II) Țoli×țoli, mare presiune, se scrie astfel: D (în țoli) $\times B$ (în țoli), aplicat în general pe anvelopele cauciucurilor de autocamioane (avînd 8—14 pînze).

Exemplu: 32×6 înseamnă că diametrul total $D=32$ țoli, balonul $B=6$ țoli.

De aici se poate deduce diametrul jantei:

$$d=D-2B=32-12=20 \text{ țoli.}$$

III) cm×cm, joasă presiune: B (cm) $\times d$ (cm), aplicat pe unele anvelope franceze.

Scanned with OKEN Scanner

Exemplu: 14×45 înseamnă că balonul B are 14 cm, iar diametrul jantei d=45 cm (puţin mai mic decît la janta de 18 ţoli, care are 45,7 cm diametru).

IV) mm×cm, joasă presiune: B (mm)×d (cm), aplicat la unele anvelope franceze şi italiene.

Exemplu: 140×40 înseamnă că balonul B=140 mm, iar diametrul jantei d=40 cm (puţin mai mic decît la janta de 16 ţoli, care are 40,6 cm diametru).

V) mm×ţoli, la unele anvelope germane: B (mm)×d (ţoli).

Exemplu: 190×20 înseamnă că diametrul balonului B= =190 mm, iar diametrul jantei d=20 ţoli. În prezent nici o fabrică nu mai foloseşte acest fel de specificare.

VI) mm×mm, la unele anvelope franceze: B (mm)×D (mm).

Exemplu: 165×400 înseamnă că B=165 mm iar D=400 mm.

VII) mm×mm, la unele anvelope de avion: D (mm)×B (mm).

Exemplu: 1 300×300 înseamnă că D=1 300 mm şi B= =300 mm.

Specificarea cea mai obişnuită este B×d (în ţoli).

Nici o jantă metrică nu poate fi folosită la anvelopele în ţoli (sau viceversa), deoarece diametrele nu corespund.

Exemplu: 16″=406 mm; 17″=432 mm; 18″=457 mm etc.

Toleranţe: la anvelopele noi se admit următoarele diferenţe faţă de dimensiunea marcată pe ele:

pînă la ±5%, la balon (dimensiunea B);
pînă la ±5%, la diametrul total (dimensiunea D);
pînă la ±1‰ (unu la mie), la talon (dimensiunea d);
pînă la ±7%, la greutatea anvelopei în stare nouă.

Majoritatea autocamioanelor au roţi duble la spate, deoarece:

— sarcina este foarte mare pe osia din spate;
— după orice pană de cauciuc, pînzele s-ar distruge în cazul folosirii roţilor simple (mergînd „pe jantă").

În tabela 9 şi 10 notaţiile sînt:

D — diametrul total al anvelopei umflate;
R_s — raza statică (distanţa de la centrul butucului roţii pînă la pămînt, cu anvelopa umflată şi maşina încărcată; în stare de repaus;
R_d — raza activă sau dinamică (în timpul mersului).

Aplatizarea este diferenţa $R_s - R_d$.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 9

Anvelope fabricate în R.P.R. (STAS 626-49)

Dimensiunea, țoli	Balonul anvelopei *B*, mm	Diametrul jantei *d*, mm	Nr. de pînze „cord" la carcasă	Diametrul exterior al anvelopei *D*, mm	Raza activă Rd, mm	Aplatizare Ap, mm	Sarcină utilă pe roată, kg	Presiunea de regim, at	Lățimea jantei *G*		Greutatea anvelopei, kg
									mm	țoli	
4,50—16	116	406	4	658	314	15	280	2,2	76	3	6,700
5,00—16	127	406	6	680	320	20	320	2,2	76	3	8,400
5,25—16	134	406	6	697	328	20	340	2,2	76	3	9,500
5,50—16	140	406	6	700	330	20	410	2,2	89	3	9,900
6,00—16	153	406	6	731	350	16	480	2,5	102	4	12,000
6,25—16	159	406	6	742	355	16	510	2,5	108	4	13 600
6,50—16	165	406	6	750	358	17	550	2,5	115	$4^1/_2$	15,000
7,00—16	178	406	6	775	367	20	630	2,5	127	5	17,400
7,50—16	191	406	6	797	378	20	710	2,5	140	$5^1/_2$	18,900
4,50 17	115	432	6	678	325	14	325	2,5	70	$2^3/_4$	8,300
5,50—17	140	432	6	750	355	20	480	2,5	83	$3^1/_4$	10,800
5,50—18	140	457	6	775	367	20	510	2,5	83	$3^1/_4$	11,800
6,00—18	153	457	6	780	370	20	550	2,5	127	5	15,700
5,50—19	140	432	6	800	380	20	530	2,5	83	$3^1/_4$	12,100
30×5	152	508	8	832	400	16	700	4,0	127	5	18,600
32×6	185	508	8	890	420	25	880	4,5	153	6	27,400
34×7	195	508	10	915	430	27	1 240	5,3	170	7	35,700
6,00—20	153	508	6	852	406	20	630	3,5	127	5	17,100
6,50—20	165	508	6	8 5	413	20	770	3,5	127	5	19,600
7,00—20	178	508	8	897	425	23	880	3,8	153	6	26,100
7,50—20	191	508	10	916	435	23	1 020	3,8	153—178	6—7	33,000
8,25—20	210	508	10	972	450	36	1 240	4,2	178	7	41,500
9,00—20	235	508	12	1 005	465	37	1 500	4,5	203	8	47,700
9,75—20	248	508	12	1 038	480	39	1 815	5,0	203	8	62,000
10,50—20	267	508	12	1 072	490	46	2 040	5,0	228 - 254	9—10	65,500
10,50—20	267	508	14	1 072	492	44	2 200	5,0	228—254	9—10	70,500

Scanned with OKEN Scanner

Valvele camerelor sînt de două tipuri:

— complet metalice (cu sau fără coturi);

— cu bază de cauciuc (fig. 195).

Ventilul (fig. 195) se compune din: cuiul *C*, arcul *A*, floarea *F*, conul de plumb sau fibră *P*, garnitura de cauciuc *S*, gulerul *D* şi piuliţa *M* care se poate manevra cu vîrful căpăcelului *T*.

Ventilul poate să piardă aer (răsuflă) din următoarele motive:

— strîns insuficient;

— praf la garnitura de cauciuc *S*;

— conul *P* defect;

— scaunul *E* al conului din valvă deteriorat;

— garnitura de cauciuc *S* defectă.

Ventilul poate să nu primească aer, dacă garnitura de cauciuc *S* a fost udată cu ulei (în urma umflării la un compresor cu scăpări de ulei).

Ventilele cu arc prea tare împiedică umflarea cauciucului.

De exemplu:

— arcul apasă cu o forţă de 200 gf.

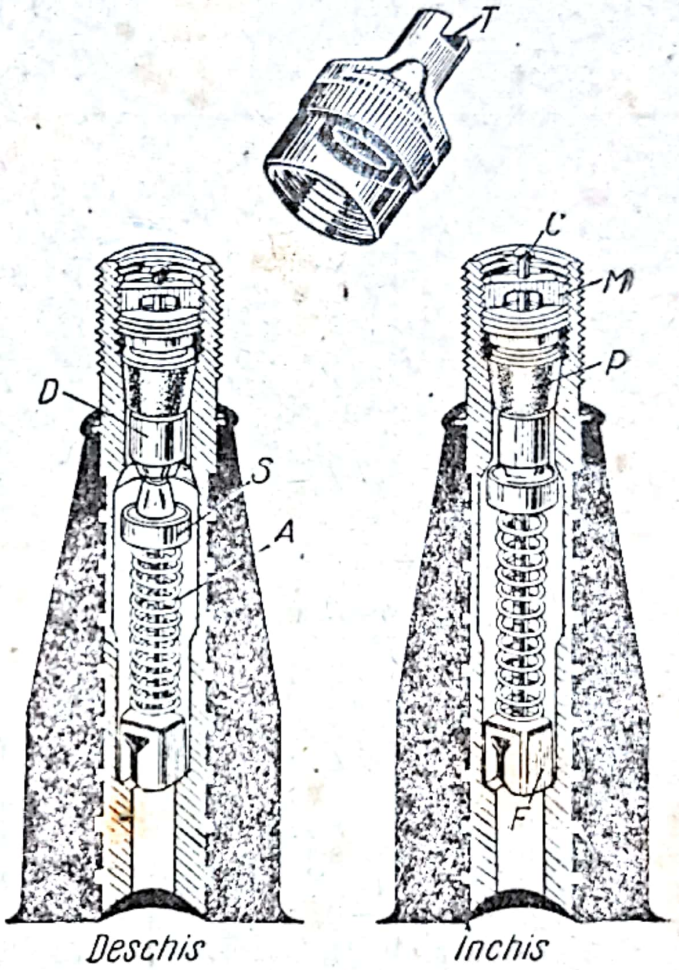


Fig. 195. Valvă cu baza de cauciuc cu ventil în poziţiile „deschis" şi „închis".

— secţiunea gulerului *D* pe care-l închide garnitura de cauciuc *S*, are 3 mm²;

— 200 g/3 mm² = 6,6 kgf/cm² = 6,6 at;

— dacă în cauciuc există o presiune de 2 at (care măreşte forţa arcului), înseamnă că este necesară o presiune la compresor de peste 8,6 at spre a putea introduce aer în acel cauciuc.

Există şi ventile fără arc, care stau închise numai datorită forţei create de presiunea aerului din cameră. Acestea permit

Dimensiunea anvelopei, țoli $B \times d$	Dimensiunea jantei, țoli $g \times d$	Dimensiuni, mm		Raza activă, mm	
		B	D	statică	dinamică
				Pentru motociclete	
3,50— 8	2,15— 8	88	395	176	178
4,00— 8	2,45— 8	105	420	196	198
3,00—14	1,85×14	76	514	245	247
3,25—16	1,85×16	85	591	275	277
2,50—19	1,50×19	65	625	295	297
2,75—19	1,60×19	71	636	300	302
3,00—19	1,85×19	76	647	305	307
3,25—19	1,85×19	85	667	315	317
3,50—19	2,15×19	91	672	317	319
				Pentru autoturisme	
5,20—12	3,50 ×12	136	565	540	544
5,60—13	4 ×13	145	602	280	283
4,25—15	2,50 ×15	112	605	279	282
5,60—15	4 ×15	138	653	304	307
5,90—15	4 ×15	148	670	315	312
6,40—15	4,50 ×15	163	695	323	326
7,10—15	5,00 ×15	180	730	340	343
4,50—16	3,00D×16	118	645	300	303
5,00—16	3,25D×16	130	670	312	315
5,50—16	3,50D×16	147	695	323	326
6,00—16 extra	4,00D×16	158	720	335	338
6,50—16 extra	4,50D×16	173	743	346	349
6,00—18 extra	4,00D×18	160	773	359	363
				Pentru auto	
6,00—20 e HD	3,75 P—20	156	834	394	398
7,50—20 e HD	6,0 —20	208	928	441	445
8,25—20 e HD	6,50 —20	229	965	460	464
9,00—20 e HD	7,0 —20	258	1 021	484	489
10.00—20 e HD	7,5 —20	275	1 063	502	507
11,00—20 e HD	8,0 —20	299	1 091	517	522
12,00—20 e HD	8,5 —20	320	1 138	540	545
12,00—22 e HD	8,5 —22	314	1 180	557	563
14,00—22 e HD	10,0 —22	368	1 270	600	607

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 10

lopelor străine

Sarcina maximă, kg față de presiunea aerului, at					
kg	at	kg	at	kg	at
și scootere					
115	1,5	160	2,25	185	2,5
100	1,0	140	1,5	200	2,25
				180	2,25
105	1,2	185	1,9	235	2,6
85	1,2	100	1,4	160	1,9
90	1,2	110	1,4	175	1,9
105	1,2	120	1,4	190	1,9
115	1,2	210	1,9	260	2,6
130	1,2	225	1,9	280	2,6
și autocamionete					
200	1,1	250	1,4	300	1,7
225	1,1	275	1,4	325	1,7
175	1,5	200	1,75	225	2,0
250	1,1	300	1,4	350	1,7
300	1,2	325	1,5	350	1,8
425	1,4	450	1,8	500	2,2
450	1,4	500	1,8	550	2,2
250	1,50	275	1,75	300	2,0
300	1,50	325	1,75	350	2,0
400	1,50	425	1,75	450	2,0
500	1,75	525	2,0	550	2,2
575	2,0	600	2,25	625	2,5
				650	2,75
camioane					
640	3,0	700	3,5	765	4,0
1 000	3,25	1 100	3,75	1 200	4,25
1 200	4,5	1 300	5,0	1 400	5,5
1 500	4,75	1 600	5,25	1 700	5,75
1 800	5,0	1 900	5,5	2 000	6,0
2 000	5,0	2 130	5,5	2 250	6,0
2 370	5,25	2 510	5,75	2 650	6,25
2 470	5,25	2 610	5,75	2 750	6,25
3 250	5,5	3 420	6,0	3 600	6,5

Scanned with OKEN Scanner

umflarea cu un efort foarte redus asupra mînerului pompei de aer, însă se poate deschide sub acţiunea forţei centrifuge şi a şocurilor. Spre a evita pierderile de aer la ventilele fără arc (cînd roata trece cu viteză peste hopuri), este necesar a se închide valva cu un căpăcel în bună stare, avînd garnitură de cauciuc.

Deriva. Toate şoselele au un oarecare bombament. Din această cauză, orice automobil (care nu merge prin mijlocul drumului) este supus unei mici împingeri laterale. De asemenea, pot apare forţe laterale şi din cauza vîntului transversal.

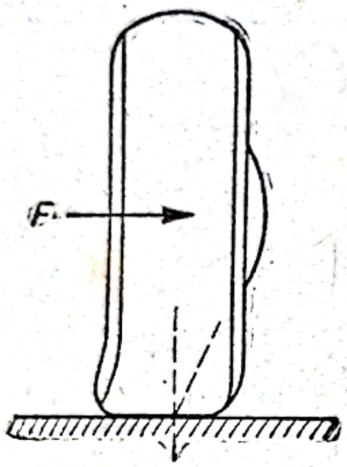


Fig. 196. Deformarea unei anvelope (cauciuc) în timpul mersului sub acţiunea unei forţe laterale *F*

Cele mai puternice împingeri laterale se produc la cotituri, datorită forţei centrifuge.

Anvelopele sub acţiunea acestor forţe laterale, se deformează în timp ce rulează (fig. 196 şi 137).

Din această cauză, roţile nu merg perpendicular pe axa lor, ci drumul parcurs deviază cu un unghi numit *unghiul de derivă* (fig. 197) sau derivă.

Deriva se produce la orice automobil sub acţiunea forţelor laterale, însă este preferabil să aibă *valori cît mai mici.*

Se înţelege că o derivă mare constituie un fenomen periculos, deoarece conducerea devine obositoare şi lipsită de siguranţă. Cu cît deriva este mai redusă, cu atît „ţinuta de drum" a automobilului este mai bună.

Deriva depinde în special de:

— presiunea din camera de aer (presiune mare = derivă mică);

— tipul şi starea suspensiei;

— lăţimea jantelor (jantă îngustă = derivă mare);

— repartizarea maselor pe cele două osii sau chiar pe fiecare roată (preferabil repartizare egală pe toate roţile);

— felul anvelopei (pînze, balon etc.);

— mărimea forţei laterale (intensitatea vîntului lateral, înclinarea şoselei, raza virajului şi viteza în curbă).

La mersul în curbe, deriva creşte proporţional cu pătratul vitezei.

Scanned with OKEN Scanner

Practic, se observă că presiunea din cauciucuri are cea mai vizibilă influență asupra mărimii unghiului de derivă.

Cînd presiunea este sub $^1/_3$ din cea normală, unghiul de derivă poate depăși 15° la autoturisme, cauzînd devieri periculoase.

Se știe din experiență că dacă, la roțile din spate, presiunea este scăzută, direcția devine foarte instabilă. De aceea, aproape la toate automobilele se recomandă a avea o presiune puțin mai mare la cauciucurile din spate.

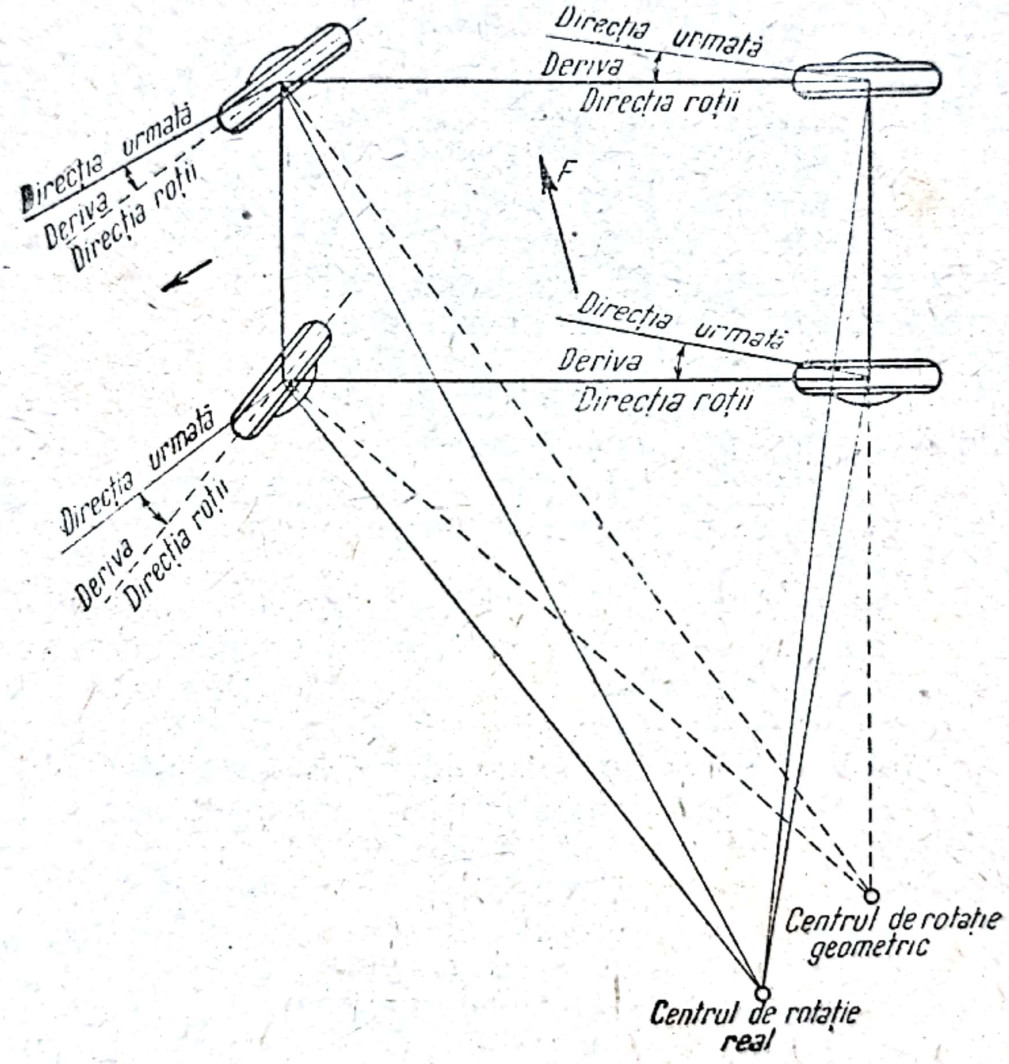


Fig. 197. Deriva în curbă sub acțiunea forței centrifuge *F*.

Datorită progreselor tehnice în fabricația anvelopelor, deriva se reduce treptat. Astfel:

— în 1928—1929 la o împingere laterală de 50—60 kgf, deriva rezultată era de circa 2°;

Scanned with OKEN Scanner

— la anvelopele produse în 1936—1937, aceeaşi derivă de 2° era produsă de o împingere laterală de 80—90 kgf;

— în prezent, deriva atinge 2° la împingeri laterale mai mari de 100 kgf.

Cînd forţa laterală depăşeşte *limita de aderenţă,* deriva se transformă în *derapaj* (roţile alunecă lateral pe şosea).

Aderenţa este maximă la viteze mici şi scade considerabil la viteze mari (fig. 180).

Defecte

Temperatura cauciucurilor în timpul mersului poate varia de la +10 pînă la maximum +90 °C. Temperatura camerei şi a aerului din ea poate depăşi 100 °C atunci cînd automobilul merge repede în timpul verii pe şosele asfaltate. Cauzele principale ale încălzirii sînt frecările din pînze şi deformaţiile cauciucurilor. La fiecare rotaţie, anvelopa se deformează cînd intră în atingere cu terenul şi apoi îşi revine. La viteza de 80 km/h, se produc 15—20 de deformaţii pe secundă în fiecare punct al anvelopei. (Dacă vom încerca să îndoim atît de repede o sîrmă de oţel, aceasta se va rupe în cîteva secunde).

Răcirea anvelopei se face în special prin radiaţie în aerul înconjurător; iarna anvelopele sînt mult mai reci şi se uzează mai puţin (fig. 198).

Temperatura de regim depinde de: viteza automobilului (numărul deformaţiilor pe minut); presiunea din camere care determină mărimea deformaţiilor (presiune mică=deformaţii mari); temperatura aerului exterior; dimensiunile anvelopei (suprafaţă mare=răcire bună); conductivitatea termică a materialului; numărul pînzelor (carcasă groasă=răcire lentă); încărcarea automobilului; temperatura suprafeţei şoselei; felul drumului; umezeala terenului; frecvenţa frînărilor şi a virajelor etc.

Cînd încălzirea este excesivă, rezistenţa pînzelor scade, cauciucul se moaie, firele de cord se dezlipesc, fibrele încep a se rupe şi apare pericolul de explozie (fig. 200).

Se observă din fig. 199 cît de mare este influenţa vitezei asupra durabilităţii anvelopelor.

Practic, cele mai multe pane de cauciuc se produc prin perforări (cuie). Totuşi principalele motive ale distrugerii anvelopelor nu sînt perforările, deoarece orice conducător conştient opreşte maşina înainte ca un cauciuc perforat să se dezumfle prea mult. Trebuie reţinut că principalele motive ale distrugerii

Scanned with OKEN Scanner

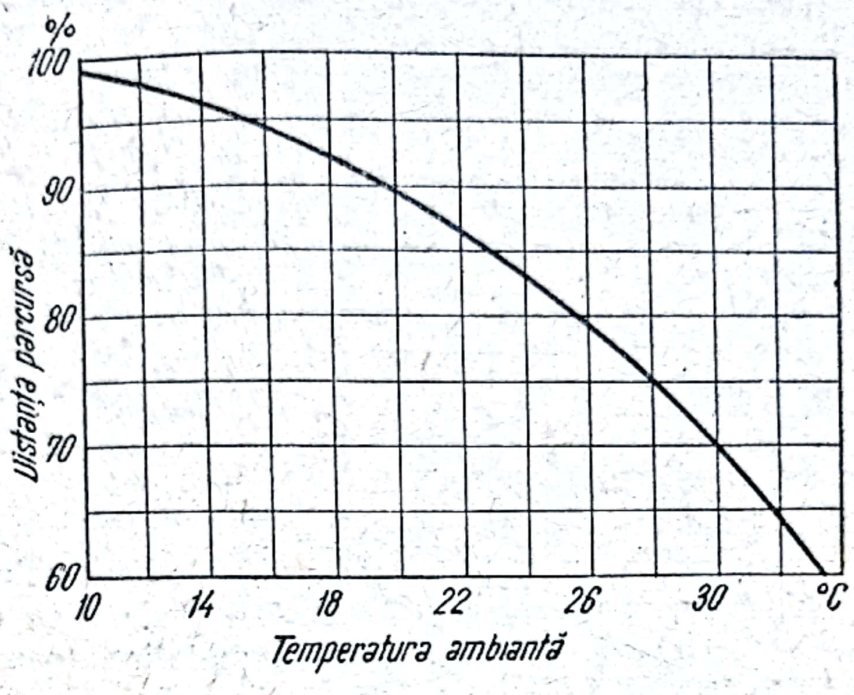


Fig. 198. Uzura cauciucurilor în funcție de temperatura ambiantă.

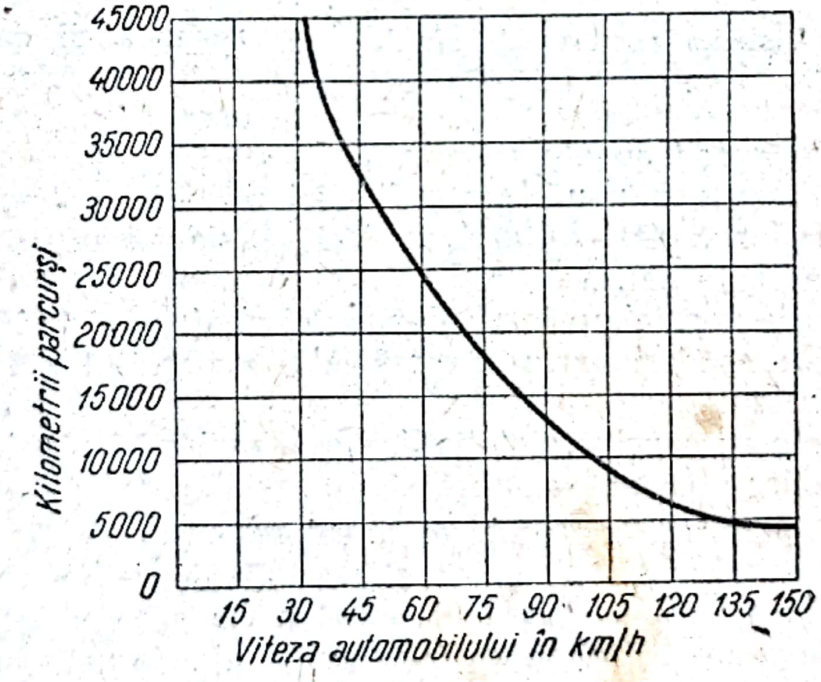


Fig. 199. Distanța parcursă de anvelope față de viteza de mers.

Scanned with OKEN Scanner

anvelopelor sînt acelea care cauzează *slăbirea pînzelor* şi anume: mersul cu presiune insuficientă; supraîncărcarea (fig. 201); tăieturile (de la pietre sparte) şi mersul cu viteză mare (fig. 199).

Dezumflările se produc din următoarele motive:

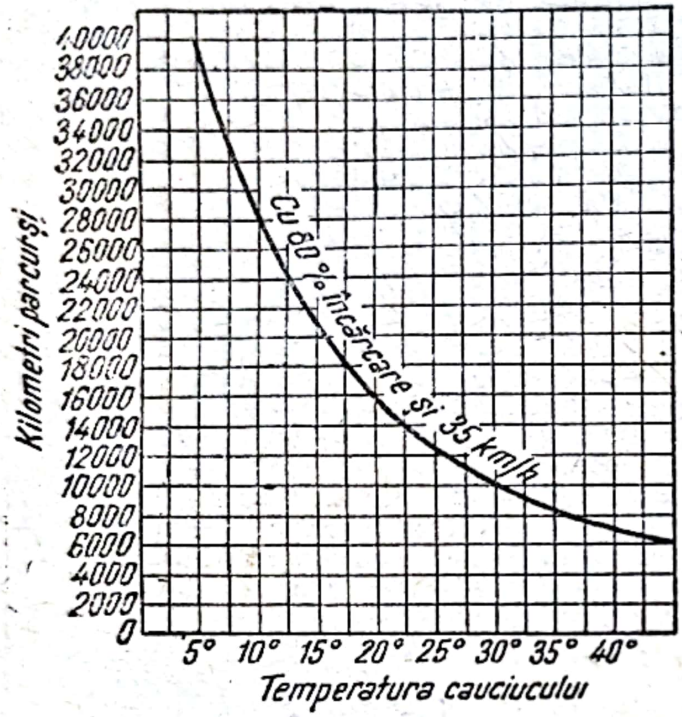


Fig. 200. Distanţa parcursă de anvelope în funcţie de temperatură.

— camera perforată (de un cui, spin, sîrmă, os etc.);

— ventil care „răsuflă";

— rosătura camerei, din cauza unui defect la pînze sau a protectorului montat greşit;

— pierderi de aer pe la baza valvei (piuliţă slabă la valvele metalice sau valva roasă de jantă);

— petec care s-a dezlipit;

— pierderi inevitabile prin difuziune (prin porii camerei);

— scăderea temperaturii;

— „creşterea" anvelopei noi.

Orice anvelopă nouă „creşte" (îşi măreşte volumul), în cursul primilor 3 000—6 000 km, deci presiunea poate scădea puţin din această cauză.

Pierderile normale prin porii camerei produc scăderi ale presiunii; aceste scăderi variază, după felul materialului, *între 0,2 şi 0,7 at pe lună.*

Camerele de cauciuc sintetic dau cele mai mici pierderi prin difuziune (circa 0,3 at pe an).

Cuiele perforează, de obicei anvelopele din spate. Cauza: roata din faţă trecînd peste cui, îl ridică în picioare, iar roata din spate îl prinde, înainte de a cădea la loc (la autocamioanele cu două osii la spate, anvelopele din urmă prind cele mai mari cantităţi de cuie).

Cu cît viteza maşinii este mai mare, cu atît roţile din spate culeg mai multe cuie.

Scanned with OKEN Scanner

Roţile din faţă pot prinde cuie în special pe drumurile cu noroi. Cauza: cuiul stă vertical în noroi (ridicat de roata vreunei căruţe) şi intră în prima anvelopă care trece peste el, indiferent de viteza automobilului.

Uzuri rapide ale anvelopelor se produc din următoarele cauze:

— convergenţa roţilor din faţă greşit reglată;
— bucşele de la pivoţi sînt uzate;
— presiuni mai mari decît cele prescrise de fabrică (uzură mare pe mijlocul benzii de rulare);
— roţile din faţă oscilează (unghi de fugă greşit sau alte cauze descrise la cap. 59);
— roţi dezechilibrate;
— mers cu viteză mare (fig. 199);
— jocuri mari la suspensie şi direcţie;
— frîne care freacă;
— vreme călduroasă;
— mers repede în curbe (cu cauciucurile „scîrţîind");
— şosele neasfaltate etc.

Uzura anvelopelor în curbe creşte cu viteza la cub, adică la 75 km/h *este de 27 ori mai mare decît la 25 km/h.*

La anvelopele unui automobil care circulă repede în curbe, muchiile benzii de rulare sînt rotunjite.

Dacă, la anvelopele din faţă, marginea benzii de rulare de la exterior este tocită, iar cea de la interior este ascuţită, înseamnă că roţile au fost prea apropiate din faţă (convergenţă prea mare).

Dacă roţile sînt divergente, efectul este invers.

Ruperea pînzelor în stea sau în cruce (vizibilă la interior) se produce din următoarele cauze:

— supraîncărcarea automobilului;
— pînze slabe sau obosite;
— trecerea peste o piatră colţuroasă.

Ruperile lîngă talon sînt cauzate de:

— rulaj cu presiune scăzută;
— marginea jantei deformată şi tăioasă;
— janta prea îngustă faţă de dimensiunea balonului (v. tabelele 9; 10 şi 11);
— lovituri cu ciocanul la montaj;
— roadere de vreun şurub al caroseriei.

Ruperea talonului este un defect grav, cauzat de ruginirea şi ruperea sîrmelor de oţel din interiorul talonului. Acestea nu se pot produce decît dacă a pătruns apă; iar pătrunderea apei la

Scanned with OKEN Scanner

talon nu este posibilă, decît dacă pînzele talonului au fost rupte (în urma montajelor și demontajelor cu lovituri de ciocan și leviere tăioase).

Explozia anvelopei este, de obicei, o spargere a carcasei, însoțită de o detunătură puternică, pe care o produce ieșirea bruscă a aerului din anvelopă.

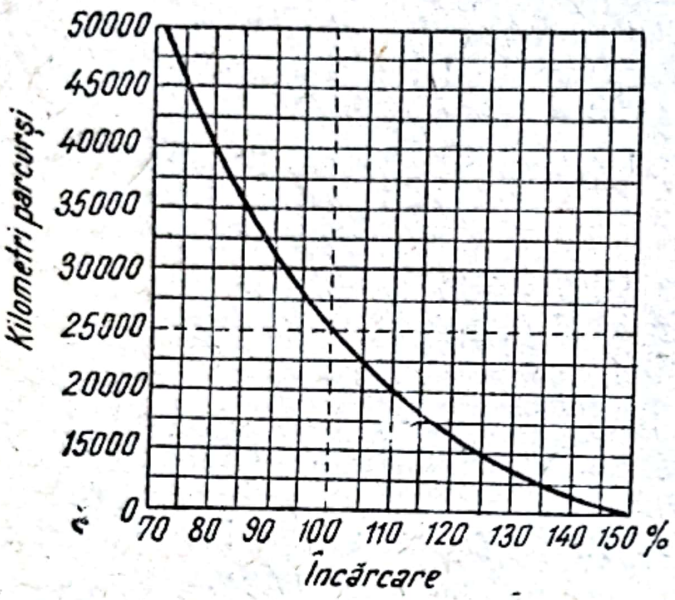


Fig 201. Distanța parcursă de anvelope în funcție de încărcarea automobilului.

Cauzele acestor explozii sînt:

— pînze slabe, uzate, roase sau obosite (din cauza rulajului cu presiune insuficientă sau a infiltrării apei pe la o tăietură oarecare);

— supraîncărcarea automobilului;

— presiune exagerată;

— perforare largă a pînzelor (potcoavă, piatră tăioasă);

— ruperea sîrmelor din talon (care sare peste marginea jantei);

— ieșirea cercului jantei (la autocamioane);

— ruperea jantei din cauza ruginirii (caz mai rar).

In ultimele trei cazuri, explozia nu se produce prin spargerea carcasei.

Dezlipirea cauciucului de pe pînze este cauzată de supraîncălzire sau de un defect de fabricație.

Sub acțiunea căldurii, uscăciunii și luminii, cauciucul pierde elasticitatea și devine sfărîmicios (fenomen de îmbătrînire a cauciucului).

Cauciucul natural are o culoare galbenă-deschisă și este ușor traversat de razele luminoase.

Toate anvelopele de automobil sînt negre, spre a micșora trecerea razelor de lumină și de căldură, reducînd astfel fenomenul de îmbătrînire.

Demontarea și montarea anvelopelor pe roți.

Statisticile arată că *25% din defectările anvelopelor se datoresc greșelilor* la montaj sau demontaj.

Scanned with OKEN Scanner

Toate jantele de autoturism sînt de tipul cu şanţ median. La demontare se procedează astfel:

— se va scoate ventilul;

— se apasă anvelopa cu piciorul în partea opusă valvei (*A* din fig. 202);

— ţinînd apăsat în *A*, se introduce levierul lîngă valvă şi se scoate talonul peste marginea jantei fără un efort mare.

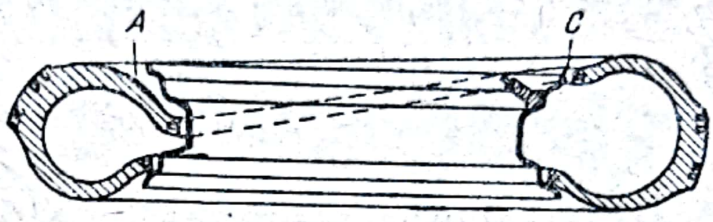


Fig. 202. Montarea unei anvelope de autoturism.

Talonul nu poate ieşi decît dacă în partea opusă a intrat în şanţul jantei (în *A*).

Dacă se forţează, se pot rupe sîrmele de la interior sau pînzele care le acoperă (după care urmează infiltrările de apă, ruginirea sîrmelor, ruperea talonului, explozia etc.).

La montare se introduce talonul întîi în partea opusă valvei (în *A*) şi apoi, în continuare, spre a termina la valvă. Talonul nu va putea trece peste marginea *C* a jantei, decît dacă în partea opusă se află în fundul şanţului *A*. Cine are experienţă montează astfel de anvelope fără scule şi fără a pune mîna, numai apăsînd cu piciorul acolo unde trebuie.

Demontarea de pe jantele cu praguri este mai anevoioasă; din cauză că talonul trece cu greu peste pragul de reţinere (*T* din fig. 183).

Spre a-l disloca de acolo, se va încerca mai întîi apăsînd în partea opusă valvei cu călcîiele lipite (cu toată greutatea corpului). Dacă talonul rămîne pe loc, vom proceda astfel:

— aşezăm roata pe pămînt sub bara din spate a automobilului;

— aşezăm pe anvelopă talpa crîcului, cît mai aproape de marginea jantei, vîrful cricului fiind prins sub bară (fig. 203);

— începem a manevra cricul cu atenţie (ridicînd automobilul;

— la un moment dat, talonul scapă peste prag;

— se scoate cricul şi procedăm ca la roţile obişnuite.

Acest procedeu se recomandă şi în cazul roţilor normale, cînd talonul este înţepenit pe roată (spre a evita dezlipirea prin bătăi de ciocan, care pot deteriora pînzele).

Scanned with OKEN Scanner

La montajul pe roţi cu praguri, se procedează ca la jantele obişnuite. Talonul trece peste prag numai după ce se începe umflarea camerei. După ce talonul se aşază în locaşul lui, se recomandă să se scoată ventilul, să se bată uşor anvelopa de jur împrejur şi apoi să se umfle definitiv.

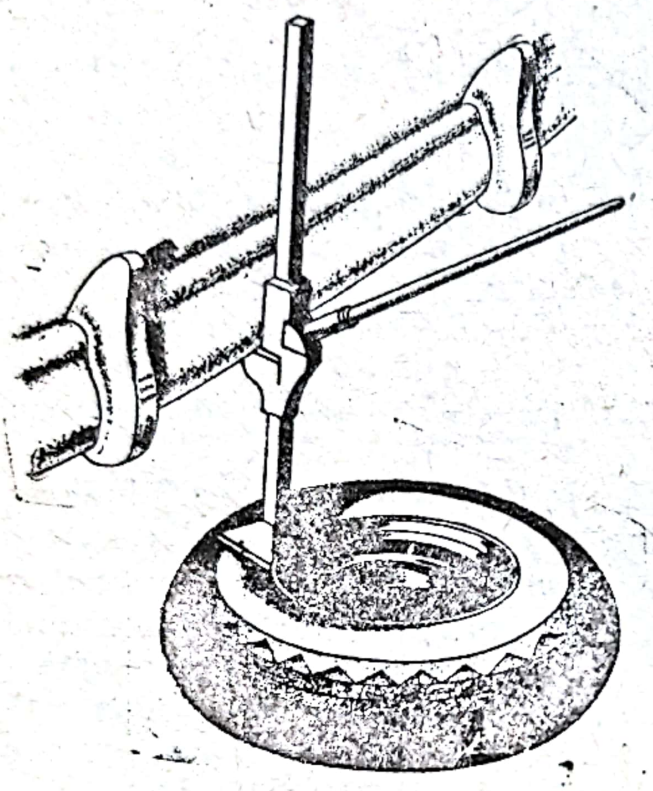


Fig. 203 Demontarea anvelopei de pe o roată cu prag

Lipirea camerelor perforate se poate face cu:

— petice reci speciale;

— petice reci şi soluţie;

— petice calde (vulcanizare pe drum);

— vulcanizare la atelier.

Cele mai bune rezultate se obţin cu ultimele două metode.

La orice demontare, anvelopa trebuie examinată cu atenţie, atît la exterior, cît şi la interior. Dacă pînzele au fire în relief sau desprinse, înseamnă că roata respectivă a rulat cu presiune mică (sau chiar pe jantă) şi că, avînd carcasa slăbită, anvelopa va ieşi din uz în scurt timp.

Firele desprinse trebuie tăiate; iar golurile rămase se vor acoperi cu un manşon din cameră.

Aderizarea. Anvelopele uzate mult, avînd profilul antiderapant aproape complet tocit, au aderenţă slabă; din această cauză, există pericolul de derapaj, în special cînd şoseaua este umedă.

Spre a se îmbunătăţi aderenţa, se taie (la aparate speciale) şanţuri transversale pe banda de rulare de circa 2 mm lăţime şi de o adîncime astfel încît să *nu atingă pînzele* (3—6 mm). Distanţa dintre şanţuri poate fi de 6—10 mm. Anvelopele tratate astfel se numesc „aderizate“ (deoarece au aderenţă mai bună).

Scanned with OKEN Scanner

Reşaparea. Anvelopele întreţinute perfect se pot uza pînă la pînze (apare pe mijloc un strat alb). Dacă au carcasa în bună stare, se pot recondiţiona la aterierele de vulcanizare special echipate, unde li se aplică o nouă bandă de rulare (se reşapează, adică li se pune o „şapă" nouă).

Vulcanizare. Dacă pînzele, banda de rulare sau flancurile au tăieturi, anvelopa trebuie reparată prin vulcanizare.

Reparaţia se face prin diferite procedee şi are o durabilitate relativă.

Schimbarea dimensiunii (tabela 11). Adoptarea unei supradimensiuni (de exemplu, 6,50×16 în loc de 6,00×16) este favorabilă, din punct de vedere al durabilităţii anvelopelor. Nu trebuie să se adopte dimensiuni prea diferite de cele originale (de exemplu, 7,00×16 în loc de 6,00×16), deoarece balonul voluminos are frecări mari cu terenul. De aici rezultă: rezistenţă la rulare sporită, obosirea motorului şi creşterea consumului de benzină.

De asemenea la schimbarea dimensiunii trebuie ca lăţimea jantei să corespundă (tabelele 9 şi 10).

Adoptarea unei subdimensiuni (de exemplu, 5,50×16 în loc de 6,00×16) nu se recomandă deoarece:

— durabilitatea anvelopelor scade;

— confortul suferă (zdruncinături);

— cresc uzurile la suspensie, amortizoare, direcţie şi caroserie.

Tabela 11

Schimbarea dimensiunii anvelopelor

Dimensiunea originală, ţoli	Dimensiunea de înlocuire admisă, ţoli
4,50×16	5,00×16
5,00×16	5,50×16
5,50×16	6,00×16
6,00×16	6,50×16
6,50×16	7,00×16
7,00×16	7,50×16
6,00×20	6,50×20 sau 7,00×20
6,50×20	7,00×20; 7,25×20; 7,50×20
7,00×20	7,25×20; 7,50×20; 8,00×20
7,50×20	8,00×20; 8,25×20
8,25×20	9,00×20
9,00×20	34,00×7; 36×8
34,00×7	9,00×20; 36×8

Cauciucurile speciale pentru zăpadă cu profile antiderapante în V trebuie montate astfel încît urmele lăsate pe teren să fie ca în fig. 204,*a*. Dacă se aşază ca în fig. 204,*b* golurile dintre V-uri se înfundă cu zăpadă şi aderenţa scade.

Cauciucuri colorate se folosesc la unele autoturisme de lux spre a se asorta cu culoarea caroseriei.

Scanned with OKEN Scanner

Lichide speciale contra panelor. In ultimii 30 ani s-au folosit diferite lichide care evită panele de cauciuc. Aceste lichide cleioase, introduse în camere împiedicau dezumflarea, lipindu-se în jurul cuielor care perforau cauciucul.

Procedeul nu s-a răspîndit din mai multe cauze:

— defectele grave ale anvelopelor nu sînt perforările mărunte, ci „exploziile" pe care umplerea cu „clei" nu le poate evita;

— lichidul introdus în camere măreşte greutatea pieselor nesuspendate şi influenţează defavorabil ţinuta la drum;

— în timpul staţionării automobilului lichidul se aglomerează la partea de jos, roţile se dezechilibrează şi oscilează;

— anvelopele moderne fără cameră rezolvă mult mai bine problema perforaţiilor.

Anvelopele fără cameră răspîndite mult în ultimii ani sînt căptuşite cu trei straturi de cauciuc foarte moale cu bază de butil (*B* din fig. 205).

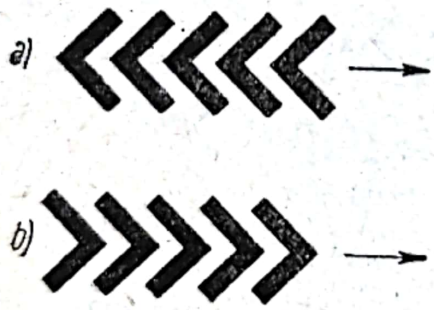


Fig. 204. Urmele lăsate de cauciucuri speciale:
A — montate corect; *B* — montate greşit.

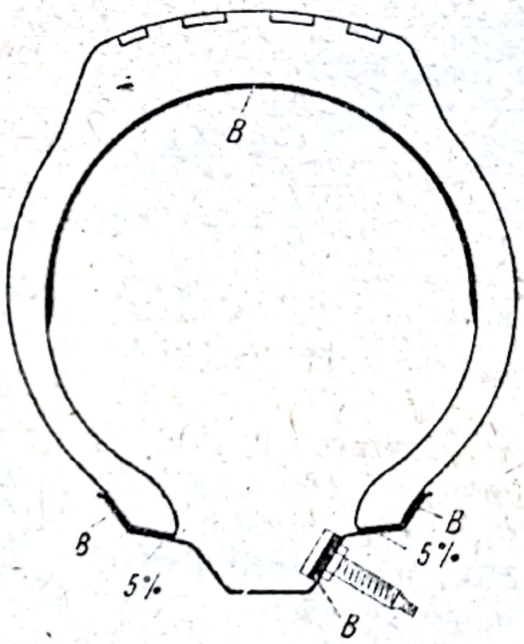


Fig. 205. Anvelopă fără cameră.

Valva se înşurubează direct în jantă pe o şaibă de butil.

Marginile jantei au o înclinare de 5% pentru ca stratul de butil de pe talon să fie presat cu putere.

In caz de perforare stratul de butil se lipeşte pe cui şi nu se poate pierde aer.

Avantaje:

— reducerea greutăţii nesuspendate;

— evitarea panelor prin perforare;

Scanned with OKEN Scanner

— evitarea panelor din cauza defectelor la camere (rosături, petice dezlipite etc.);

— nu este necesar a umfla cauciucul nici măcar o dată pe lună (difuziunea aerului prin stratul de butil este mai redusă decît la orice tip de cameră obișnuită).

Datorită răspîndirii anvelopelor fără cameră, se suprimă complet panele de cauciuc (pe șosele asfaltate).

De aceea unele uzine tind să desființeze roata de rezervă.

Uzura cauciucurilor nu este egală la toate roțile unui automobil. Experiențele au arătat că la autoturisme, cea mai mare uzură se produce la cauciucul de pe roata din spate din dreapta. După aceasta urmează în ordine: cauciucul de la roata din spate din stînga, apoi cel de la roata din față dreapta; cea mai redusă uzură se constată la cauciucul de la roata din față din stînga.

Recomandări cu privire la cauciucuri

1. Se vor controla unghiurile direcției (cap. 59).

2. Se vor folosi camere de dimensiunea anvelopelor. Se admit diferențe de ±0,25 țoli (de exemplu, o cameră de 6,25×16 la o anvelopă de 6,50×16). Camera cu dimensiune mai mare decît a anvelopei face cute și se taie.

3. La valve se vor monta căpăcele bune (cu garnitură de cauciuc).

Astfel, dacă presiunea scade, nu se va mai pierde timp cu cercetarea ventilului; deci se va identifica mai repede defectul.

4. La autoturisme, nu se vor monta la roțile din față anvelope cu vulcanizări sau manșoane (dezechilibrare, fulare).

5. La autocamioane, cauciucurile vulcanizate se vor monta în față (unde sarcina este mai mică), circulîndu-se însă cu viteză moderată.

6. Se va controla ca anvelopele să nu se roadă de vreo aripă, șurub sau de șasiu (cînd mașina este încărcată sau cînd direcția este bracată complet).

7. La roți duble, anvelopele noi sau mai puțin uzate se vor monta la exterior.

8. Montajul și demontajul anvelopelor se vor executa cu îngrijire.

9. Jantele ruginite se vor curăți cu peria de sîrmă și se vor freca cu praf de grafit.

10. Marginile lovite ale jantelor se vor îndrepta și pili (dacă sînt tăioase).

Scanned with OKEN Scanner

11. Nu se vor introduce camere ude (de la probă) în anvelope.

12. Interiorul anvelopelor se va şterge cu o bucată de bumbac cu talc.

13. Taloanele se vor freca cu praf de grafit (astfel se vor putea monta şi demonta mai uşor, în special la roţile de camion).

14. Anvelopele marcate cu săgeţi pe flancuri se vor monta astfel, încît sensul de rotaţie să corespundă cu săgeţile.

15. Se vor echilibra roţile (cap. 61), mai ales cele din faţă. Multe anvelope sînt marcate cu cîte un semn (cerc sau triunghi la partea lor cea mai uşoară). Acesta se va aşeza în dreptul valvei. Echilibrarea este foarte importantă la anvelopele cu vulcanizări sau cu manşoane. (Un manşon de 1 kg produce o forţă centrifugă de 40 kgf, la viteza de 70 km/h).

16. Cînd este posibil, se va prefera un drum mai lung şi bun, decît unul scurt şi rău (cu făgaşe, gropi, pietre sparte etc.).

17. *Nu se va supraîncărca automobilul.*

18. Se va merge încet, cu viteză economică spre a avea cît mai puţine pane de cauciuc şi spre a reduce uzura anvelopelor şi consumul de benzină.

19. La cotituri se va reduce viteza.

20. Se vor feri gropile, băltoacele, cioburile de sticlă (mai ales pe teren umed), pietrele şi se va evita atingerea cu bordurile de trotuar.

21 In caz de pană pe drum, demontarea şi montarea anvelopelor se vor face pe un teren curat sau pe iarbă.

22. La roţile duble, anvelopele de la exterior trebuie să aibă presiunea cu 0,1—0,3 at mai mare decît cele de la interior.

23. Presiunea crescută din cauza încălzirii *nu trebuie redusă* (creşte cu vreo 20%; de exemplu, de la 2 la 2,4 at sau de la 5 la 6 at).

24. Camera de rezervă se va păstra într-un sac şi nu legată cu sîrmă sau sfoară, căci se roade şi se taie.

25. Conducătorii auto trebuie să se antreneze ca să observe din vreme scăderea presiunii de la roţi după deviaţiile direcţiei şi să oprească automobilul înainte de a merge pe jantă.

26. Anvelopele tocite se vor aderiza.

27. Vara, pe călduri mari, automobilul se va parca la umbră.

Seara după un drum lung:

28. Se vor examina anvelopele, spre a scoate din ele cuiele, sticlele etc. O roată la care camera este înţepată de un cui mic şi

Scanned with OKEN Scanner

neted, poate rula peste 5 000 km, fără ca presiunea să scadă mult (cînd cuiul rămîne înfipt în cauciuc).

29. La autocamioane, se vor scoate pietrele dintre roţile duble din spate.

30. Se vor controla presiunile cu manometrul, după ce anvelopele s-au răcit. Dacă la o roată presiunea este mai scăzută, cercetaţi cauza. Pentru manometrele marcate în lb/sq. in sau p.s.i. (libre pe ţol pătrat) cu care sînt echipate unele autovehicule, se va consulta tabela 12.

Este suficient să se ştie că presiunea de 1 atmosferă (1 kgf/cm²) este aproape egală cu 14 p.s.i.

Tabela 12

Corespondenţa dintre p.s.i. şi kgf/cm² (at)

p. s. i. sau lb/sq. in	5	10	15	20	25	30
kgf/cm²	0,35	0,70	1,05	1,41	1,76	2,11
p. s. i. sau lb/sq. in	35	40	45	50	55	60
kgf/cm²	2,46	2,81	3,16	3,52	3,87	4,22
p. s. i. sau lb/sq. in	65	70	75	80	85	
kgf/cm²	4,57	4,92	5,27	5,62	5,97	

31. Înainte de a umfla camerele cu aer cu un compresor, se va verifica dacă acesta are pierderi de ulei. Uleiul deteriorează camerele, iar garniturile ventilelor se umflă. Proba se face aşezînd jos o foaie de hîrtie albă, suflînd deasupra ei aer cu furtunul de la compresor şi observînd dacă apar pete de ulei pe hîrtie.

32. Nu se va gara automobilul în locuri cu pete de ulei sau benzină.

33. Se va evita stropirea anvelopelor cu valvolină de la diferenţial, lichid de frîne, vaselină şi benzină.

34. La automobilele speciale avînd toate roţile motoare, este *indispensabil ca toate anvelopele să fie de aceeaşi dimensiune şi presiunile să fie egale.*

35. La fiecare 6 000—10 000 km anvelopele se vor interschimba (fig. 206) deoarece cauciucurile se uzează inegal, astfel cum s-a arătat. În vederea acestor operaţii, este practic să se noteze numerele de serie ale anvelopelor, poziţia lor şi distanţa parcursă (kilometrajul) din ziua ultimei schimbări.

36. Anvelopele neutilizate se vor păstra într-o cameră *rece, umedă* şi *întunecoasă* sau mai bine în pivniţă.

Scanned with OKEN Scanner

In timpul iernii:

37. Temperatura scăzută este favorabilă folosirii anvelopelor vulcanizate deoarece rezistă mai mult pe timp rece.

38. Pe teren alunecos (zăpadă lustruită sau polei), este avantajos a reduce presiunile cu circa 20% (de exemplu, 1,6 at în loc de 2 at).

39. Lanţurile nu trebuie să fie nici prea strînse pe cauciucuri, nici prea slabe.

Frînghiile nu rezistă.

Se vor folosi lanţuri speciale, uşor demontabile.

Imediat ce s-a trecut de regiunea cu zăpadă, se vor scoate lanţurile căci altfel lanţurile şi anvelopele se vor uza rapid.

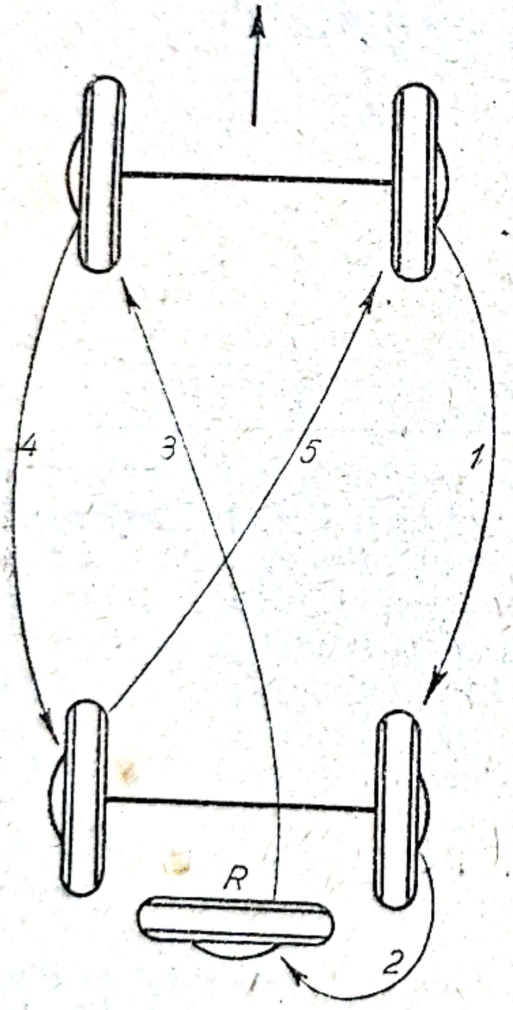


Fig. 206. Interschimbarea anvelopelor.

Nu se vor folosi lanţuri improvizate, scurte, cu mai puţin de cinci brăţări, deoarece există pericolul de a rupe vreun organ de transmisie.

40. În caz de pană pe timp de iarnă, sub —10 °C, camera de rezervă se va despacheta cu grijă şi se va aşeza deasupra chiulasei, unde se va lăsa 10—15 min cu capota motorului închisă, husele de la radiator ridicate complet şi motorul mergînd încet pe loc. Aceasta deoarece cauciucul devine fragil la temperaturi joase.

41. În garaj, roţile nu se vor lăsa să stea lîngă sobe încinse sau lîngă caloriferе.

42. În cazul parcării în aer liber pe ger, roţile nu se vor lăsa să stea în băltoace, formate uneori chiar de apa care a curs din radiator, deoarece la plecare, cauciucul prins de gheaţă se poate deteriora.

43. Atunci cînd se circulă în teren moale: zăpadă, nisip sau pămînt, este bine să se reducă presiunea din cauciucuri. Astfel roţile se vor înfunda mai puţin şi aderenţa va fi mai bună.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 63

INSTALAȚIA ELECTRICĂ

La automobilele construite pînă în anul 1920 nu exista instalație electrică.

Singurul organ care producea curent electric (necesar aprinderii) era magnetoul. Farurile funcționau cu acetilenă, care venea pe tuburi subțiri de cauciuc de la un mic generator cu carbid; pentru avertizarea sonoră se foloseau goarne sau trompete cu „pară" de cauciuc, acționată manual; pornirea motorului se făcea cu manivela.

Orice automobil modern este echipat cu o instalație electrică, destul de complicată, compusă în principiu din următoarele părți:

— un organ care *produce* curentul electric (dinamul);
— un organ care *acumulează* și debitează curentul (bateria);
— organele care *consumă* curent;
— diverse *anexe,* de control și siguranță.

Organul cel mai important este dinamul (generatorul de curent).

Totuși în practică, se acordă bateriei de acumulatoare o atenție mare, deoarece:

— dinamul corect întreținut se defectează mult mai rar;
— bateria oricît de bine ar fi îngrijită, se defectează după doi pînă la patru ani;
— cu o baterie slabă nu poți porni motorul, pe cînd cu un dinam defectuos se poate continua drumul;
— bateria cere o întreținere mult mai atentă decît dinamul.

Organele consumatoare de curent, destul de numeroase, sînt următoarele:

— instalația de aprindere (inexistentă la motoarele Diesel);
— farurile pentru iluminarea drumului;
— lanternele sau luminile de poziție;
— avertizorul sonor sau claxonul;
— electromotorul pentru pornirea automată a motorului;
— ștergătorul de parbriz, în cazul cînd este acționat pe cale electrică;
— iluminarea tabloului de bord, plafoniere etc.

Instalația electrică mai conține:

— ampermetrul de la tabloul de bord;
— siguranța sau siguranțele de protecție;
— diverse cabluri, comutatoare etc.

Scanned with OKEN Scanner

În afară de acestea, automobilele mai sînt uneori echipate cu următoarele aparate care necesită curent electric: semnalizatoare luminoase; încălzitor de parbriz; calorifer (nu totdeauna acţionat electric); proiector orientabil; aprinzător de ţigări; aparat de radio recepţie; dispozitiv de condiţionarea aerului; aparat de televiziune etc.

Tensiunea nominală a instalaţiei

Majoritatea automobilelor de construcţie europeană sînt echipate cu baterii de 12 V; în timp ce majoritatea celor de construcţie americană anterioare anului 1955 au instalaţii de 6 V. Fiecare din aceste sisteme are părţi bune şi rele.

Astfel instalaţiile de 12 V asigură porniri la rece mai rapide. Becurile de 6 V spre deosebire de becurile de 12 V au filamentul mai gros şi mai scurt; lumina este mai bine concentrată în focarul oglinzii, iar pericolul ruperii filamentului din cauza trepidaţiilor este mai redus.

Totuşi se tinde ca în viitor toate automobilele să fie echipate cu instalaţii de 12 V.

Cel mai puternic curent ce se poate cere bateriei este acela pe care-l consumă electromotorul atunci cînd se face o pornire la rece, după ce automobilul a stat cîteva ore în frig.

La o instalaţie de 6 V, intensitatea curentului debitat de baterie în astfel de cazuri poate să atingă 600 A.

Toate celelalte organe electrice necesită curent de o intensitate variind între 0,5 şi 30 A, deci cu mult mai slab decît acela cerut de pornirea automată (cap. 64).

La baterie sînt conectate cele două cabluri principale: cablul „de masă", legat undeva de masa metalică a autovehiculului, şi cablul zis de „curent", care merge direct la electromotor.

Acest cablu merge la electromotor şi nu la ampermetru, pentru că un ampermetru construit pentru 600 A ar avea gradaţii atît de mici, încît nu s-ar observa nimic atunci cînd vreun organ al instalaţiei ar consuma curent de un amper.

De la borna electromotorului pleacă, de obicei, un fir la dinam şi altul la tabloul de bord unde face legătura cu restul instalaţiei. De aici mai departe, legăturile nu se fac la fel la toate autovehiculele, deoarece nu există o schemă tip pentru instalaţia electrică.

Scanned with OKEN Scanner

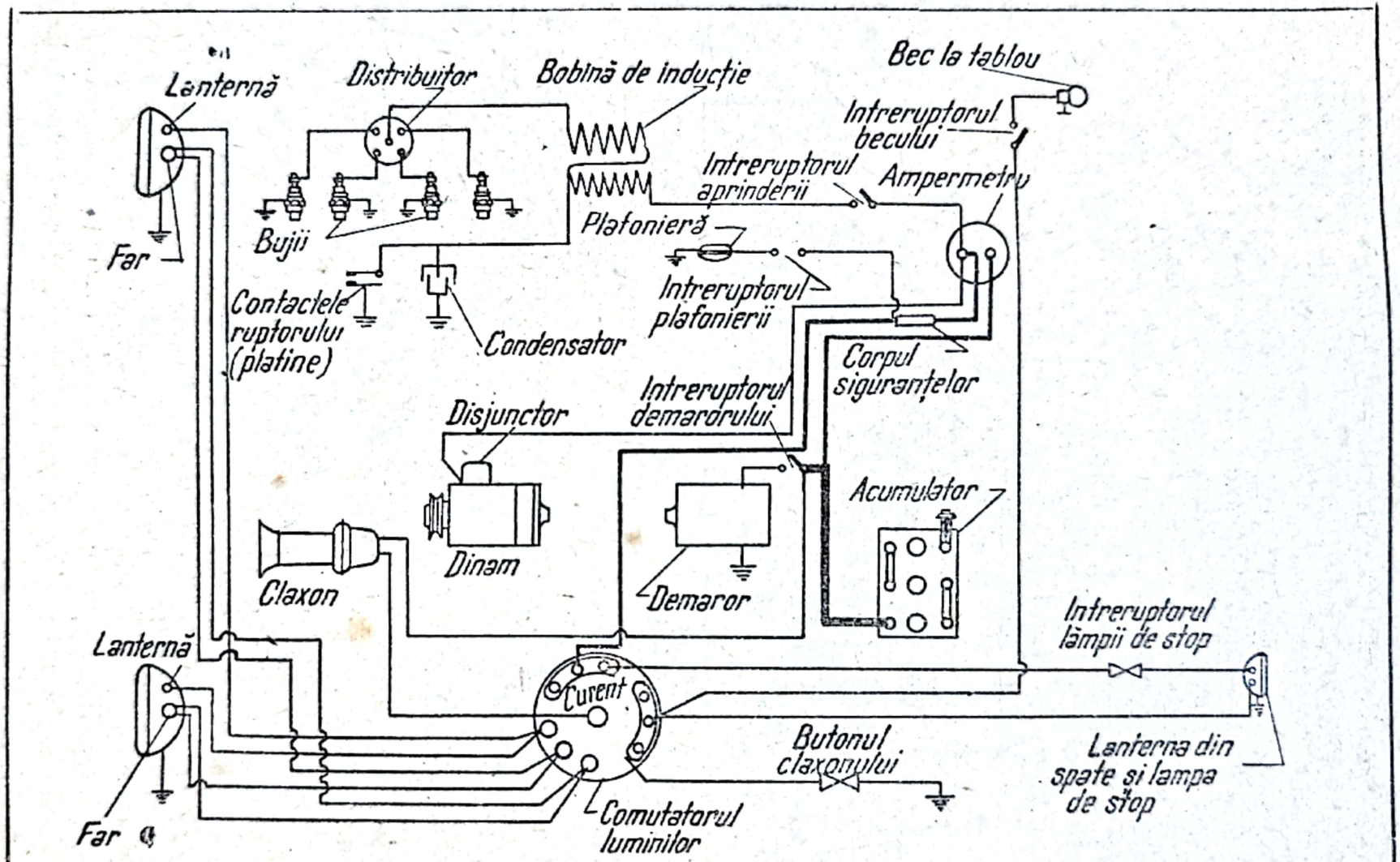


Fig. 207. Schema unei instalații electrice.

În cartea de întreținere a automobilului respectiv se găsește de obicei o pagină cu schița instalației electrice (v. fig. 207).

La unele automobile există o schemă a instalației, desenată pe o tăbliță așezată la loc vizibil.

Dacă această schiță lipsește, urmărirea și stabilirea legăturilor este o operație destul de anevoioasă, deoarece majoritatea conexiunilor se află în spatele tabloului de bord. (Se va folosi o lampă portativă și se va nota pe o hîrtie schița instalației).

Ca principiu general, la orice autovehicul toate părțile principale componente ale instalației *sînt legate în paralel* (fig. 208), afară de ampermetru, care este legat în serie în circuitul format de: masă—dinam—baterie—masă.

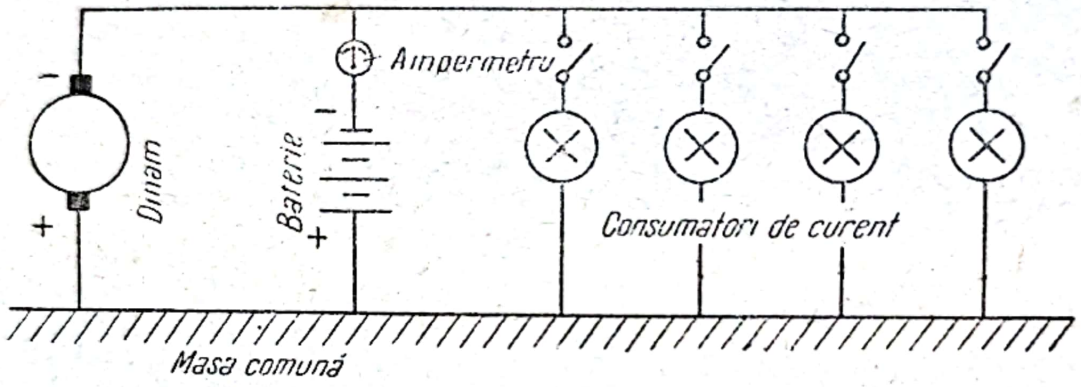


Fig. 208. Dinamul, bateria și aparatele consumatoare de curent sînt așezate în paralel, între masa automobilului și cablurile „de curent".

La orice instalație există de o parte masa metalică a automobilului (șasiu, motor și caroserie) și de altă parte numeroase fire izolate, care pot să fie conectate cu așa-zisele cabluri „de curent" cu ajutorul unor comutatoare manuale sau uneori automate.

Deși instalațiile diferă între ele, totuși s-ar putea grupa în două mari categorii:

— acelea care comportă ampermetru și

— acelea fără ampermetru, echipate în schimb cu o lampă sau bec de control.

La primele, se poate spune că piesa cu cele mai multe legături o constituie ampermetrul, pe cînd la cele cu lampă de control, piesa centrală este comutatorul pentru lumini, la care adesea este înglobat și contactul instalației de aprindere.

Instalația de aprindere, fiind strîns legată de problemele funcționale ale motorului, este tratată în vol. I cap. 19—23, iar bateria, dinamul și regulatorul de tensiune la cap. 64 și 65.

Scanned with OKEN Scanner

Electromotoare de pornire

Electromotorul pentru pornirea automată numit şi „demaror" sau „starter" este un motor electric, de curent continuu cu ajutorul căruia se poate pune în mişcare arborele cotit al automobilului.

Puterea electromotorului de pornire reprezintă 2—3% din puterea maximă a motorului cu explozie la care este aplicat, sau 6—10% din puterea maximă în cazul motoarelor Diesel.

Astfel, cel mai mic electromotor de automobil are o putere de circa 0,3 CP, pe cînd cele mai mari, destinate unor autocamioane grele cu motor Diesel, ajung pînă la 24 CP.

La acestea sînt necesare electromotoare mai puternice, nu numai din cauza compresiei şi capacităţii cilindrice mari, ci şi pentru că un motor Diesel poate porni numai dacă este rotit *cu o turaţie de trei sau patru ori mai mare decît un motor cu benzină.*

De exemplu, la o pornire la rece, iarna, la 0 °C, un motor cu benzină poate porni dacă este rotit cu 1 rotaţie pe secundă (60 rotaţii pe minut), pe cînd un motor Diesel pentru a porni trebuie să fie rotit cu peste 3 rotaţii pe secundă (circa 200 rotaţii pe minut).

Mai precis, turaţiile necesare pentru pornirea motoarelor Diesel sînt următoarele:

100 rot/min, la cele cu injecţie directă în cilindru;
150 rot/min, la cele cu antecameră şi cu inflamatoare;
200 rot/min, la cele cu antecameră fără inflamatoare.

Un motor poate fi pornit automat sau semiautomat cu ajutorul următoarelor dispozitive:

1. Electromotor comandat cu buton special.
2. Electromotor comandat prin apăsarea pedalei de acceleraţie sau simultan cu stabilirea contactului aprinderii.
3. Demaror cu inerţie.

1. Butonul pentru pornirea automată poate fi la tablou, spre a fi comandat cu mîna, sau plasat jos lîngă pedale, pentru a fi acţionat cu piciorul. Cînd este la picior, contactul prin care trece un curent de 80—600 amperi se face chiar acolo.

Cînd comanda este la tablou, un curent atît de mare ar putea încălzi butonul peste măsură. De asemenea, prin contact direct la tablou s-ar face risipă de cupru (cablu gros de lungime mare).

Pentru aceste motive, instalaţiile cu buton de pornire la tablou sînt prevăzute cu un releu de contact special, aşezat de

Scanned with OKEN Scanner

obicei pe tăblia din spatele motorului, la o distanţă cît mai scurtă între baterie şi electromotor.

Releul de contact, numit uneori „servo-contact", este o piesă mică de formă cilindrică, avînd circa 4 cm diametru. În interior se află un mic electromagnet, care la comanda conducătorului acţionează puternic contactul necesar pornirii electromotorului.

Uneori în atelier, acest releu de contact se poate acţiona direct, fie scurtcircuitîndu-i cele două borne mari (cu braţele unui cleşte), fie apăsînd pe vîrful miezului, dacă este vizibil.

2. Unele autoturisme nu au buton pentru pornirea automată.

Comanda se face cu ajutorul articulaţiei pedalei de acceleraţie, numai după ce contactul pentru sistemul de aprindere a fost stabilit.

Cînd se apasă puţin pedala de acceleraţie, se pune în mişcare electromotorul printr-un releu de contact asemănător cu acela descris la punctul 1.

Imediat ce motorul a pornit, vidul care ia naştere în ţeava de aspiraţie comandă un mic dispozitiv, acţionat prin depresiune, care întrerupe legătura electrică de la releul de contact.

La alte dispozitive de acest fel, întreruperea legăturii cu demarorul se face printr-un releu conectat cu dinamul. De asemenea, la unele maşini, pornirea electromotorului este declanşată de la cheia de contact (sistem „Startix").

3. Pornirea motorului cu ajutorul unui demaror cu inerţie este un sistem folosit foarte rar de către unele uzine de autocamioane (electromotorul de pornire cu inerţie este aplicat în aviaţie).

La autocamioane, acest dispozitiv este plasat în partea din faţă a motorului. Învîrtind de o manivelă, se dă turaţie mare unui mic volant, care se roteşte pe rulmenţi. După 10—20 de rotaţii de manivelă, acest volant a acumulat o energie cinetică (energie de mişcare) foarte mare, rotindu-se cu cîteva mii de rotaţii pe minut. În acest moment, cu ajutorul unei manete, se poate face cuplarea lui cu arborele cotit al motorului, pe care-l antrenează, datorită energiei cinetice pe care a acumulat-o.

Dispozitivul prezintă avantajul că nu consumă curent şi că se poate porni un motor greu, cu un efort relativ redus la manivelă.

În schimb nu este convenabil, din cauza construcţiei complicate şi a greutăţii apreciabile a acestei cutii, care conţine multe angrenaje, axe, rulmenţi etc. De aceea, la autoturisme nu se aplică niciodată.

Scanned with OKEN Scanner

In general, orice electromotor acţionează prin angrenarea momentană a pinionului său cu coroana de pornire, fixată pe volantul motorului.

Abateri de la această regulă există la automobilele la care dinamul şi electromotorul formează o singură maşină electrică cu acţiune reversibilă (dinastart).

In astfel de cazuri, electromotorul poate pune motorul în mişcare prin intermediul curelei de ventilator (Steyer).

Orice electromotor este format din patru părţi principale, care sînt:

— carcasa, cuprinzînd de obicei patru electromagneţi (poli) şi patru perii formînd inductorul;

— indusul, care se roteşte în interiorul carcasei, sprijinindu-se pe două sau trei bucşe;

— sistemul de cuplare cu coroana de pornire;

— dispozitivul de fixare pe carcasa ambreiajului.

Majoritatea electromotoarelor se află plasate puţin mai sus decît linia de arbore şi se prind pe carcasa ambreiajului, nu dinspre cutia de viteze, ci dinspre motor, cu trei şuruburi.

Caracteristica cea mai importantă a unui electromotor (din punct de vedere practic) constă în sistemul adoptat spre a se face cuplarea şi decuplarea dintre pinionul său şi de coroana de pornire a volantului.

Realizarea unui dispozitiv care să funcţioneze satisfăcător cere să se rezolve o problemă destul de grea şi anume: cuplarea unui electromotor, la turaţia de 1 000—2 000 rot/min, cu un volant greu, care în momentul acela stă pe loc.

Există şase sisteme de cuplare:

1. Sistem cu arc de amortizare, „bendix".
2. Sistem cu ambreiaj de amortizare.
3. Angrenare prin pedală şi roată liberă.
4. Angrenare prin pedală şi şurub melc (şnec).
5. Cuplare prin electromagnet şi roată liberă.
6. Electromotor cu indus culisant.

1. Sistemul de cuplare „bendix" este aplicat la automobilele de construcţie veche. La acestea pinionul se apropie de coroană prin inerţie proprie.

Axul indusului are un filet cu pasul mare, avînd două sau trei începuturi (*E* fig. 209). Pe acest şurub-melc (şnec) se poate deplasa pinionul *P*, care are o contragreutate C.

In momentul cînd apăsăm pe butonul de pornire, indusul electromotorului începe brusc a se roti. Pinionul, care este *liber*

Scanned with OKEN Scanner

pe filet, are tendinţa de a rămîne pe loc (inerţie). Deci, la început, filetul se va roti *în pinion,* în sensul arătat de săgeata *A*. Datorită acestui fapt, pinionul alunecă spre stînga, apropiindu-se de coroana *M*. În acelaşi timp, pinionul începe a se roti, din cauza frecării cu filetul. Însă, din clipa cînd un dinte al pinionului intră în contact cu un dinte al coroanei, pinionul nu se mai roteşte pînă în mometntul cînd ajunge la capătul filetului, fiind ţinut pe loc de către dinţii coroanei, între care alunecă repede spre stînga.

Între timp, indusul a căpătat o viteză de rotaţie destul de mare, astfel că atunci cînd pinionul ajunge la capătul filetului, se produce o lovitură. Spre a amortiza această lovitură, se află intercalat pe axul indusului arcul elicoidal *D*.

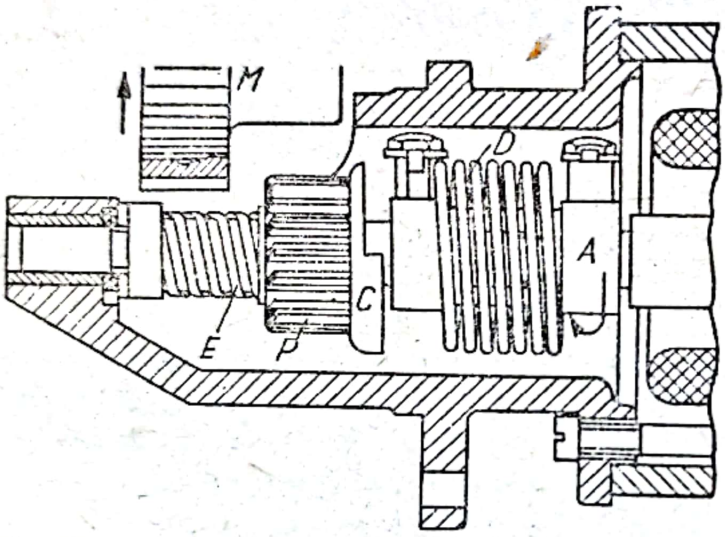


Fig. 209. Cuplarea pinionului de la electromotor, prin inerţie.

Acest arc absoarbe momentan energia de rotaţie a indusului şi face ca pinionul să poată roti coroana de pornire fără şocuri prea puternice.

După aceasta electromotorul roteşte motorul automobilului, cu o turaţie de circa 60 rot/min, pînă cînd are loc prima explozie (indusul are o turaţie de circa 1 000 rot/min). Imediat ce motorul a pornit, coroana de pe volant capătă o turaţie mult mai mare decît 60 rot/min (la cel mai redus ralanti, motorul se roteşte cu circa 300 rot/min).

Deci viteza periferică a coroanei devine foarte mare şi, prin aceasta, ea are tendinţa de a antrena pinionul *P*.

Pinionul *P*, primind astfel o viteză de rotaţie mult mai mare decît axul indusului, se va înşuruba spre dreapta, pe filetul acestuia.

Cu alte cuvinte, imediat după pornire, coroana respinge pinionul afară din poziţia de angrenare.

Astfel, chiar dacă piciorul conducătorului se menţine pe contactul de pornire, nu se produce nici o deteriorare, deoarece nu se

Scanned with OKEN Scanner

poate menține angrenarea cu pinionul, atît timp cît motorul funcționează.

Același rezultat se produce și dacă cineva din greșeală atinge butonul de pornire automată, în timp ce motorul merge. Se aude numai un mic zăngănit, în clipa cînd pinionul atinge coroana și este respins înapoi de către aceasta.

2. Sistemul cu ambreiaj de amortizare este construit pe același principiu, cu deosebirea că amortizarea șocului de angrenare nu este făcută cu un arc elicoidal, ci cu ajutorul unui mic ambreiaj cu fricțiune.

Sistemele 1 și 2 prezintă unele dezavantaje, din care notăm:

— ruperea arcului elicoidal (la cele cu arc);
— ruperea șuruburilor de fixare a acestui arc;
— înțepenirea pinionului pe filet;
— tocirea dinților la coroana de pornire;
— deraparea pinionului pe coroană;
— înțepenirea pinionului în coroană;
— îndoirea axului indusului.

Șuruburile se rup, de obicei din cauză că au filetul deteriorat, nu sînt bine strînse, sau au fost montate cu *siguranțe vechi* care cedează.

Înțepenirea pinionului pe filet are loc din cauza îmbîcsirii filetului cu un amestec cleios de ulei amestecat cu praf.

Pinionul trebuie să alunece pe filet *cît se poate de ușor*, spre a se putea deplasa prin inerție. Dacă este încleiat pe filet, pinionul se va roti la fel cu indusul din primul moment și se va apropia de coroană foarte puțin.

În astfel de cazuri, se aude că electromotorul bîzîie, însă angrenarea nu se face. Trebuie să așteptăm cîteva secunde, pînă cînd indusul se oprește și apoi să apăsăm din nou pe buton. Repetînd de cîteva ori operația de mai sus, se observă că la un moment dat motorul pornește. Explicația este că la fiecare încercare, pinionul a avansat numai cîte puțin către coroana volantului, rotindu-se apoi la fel cu indusul. În clipa cînd s-a atins de un dinte al coroanei, se face imediat cuplarea și motorul pornește.

Defectul se remediază ușor, spălînd cu petrol filetul, după ce s-a scos electromotorul de pornire de la motor.

După spălarea filetului, nu este nevoie de nici o ungere, deoarece aceste piese nu fac decît cîteva mișcări pe zi. Important este ca pinionul să alunece pe filet cît se poate de ușor.

Tocirea dinților la coroana de pornire se produce inevitabil

Scanned with OKEN Scanner

după cîteva sute de porniri, deoarece orice angrenare se face după lovirea dinţilor.

Rezultatul este că la un moment dat, pinionul nu mai antrenează coroana, ci derapează pe deasupra dinţilor tociţi, producînd un hîrîit puternic.

Alteori, tot din cauza tocirii dinţilor, pinionul se poate înţepeni din cauza unei cuplări prin încălecarea dinţilor.

În astfel de cazuri, nu mai trebuie apăsat pe buton, deoarece se arde izolaţia electromotorului.

Desţepenirea pinionului se va face fie învîrtind cu manivela, fie împingînd automobilul în priză directă, înainte şi înapoi.

După ce volantul s-a deplasat puţin, o nouă încercare de pornire poate să reuşească, deoarece în altă zonă a coroanei, dinţii sînt mai puţin uzaţi (v. cap. 41 vol. II).

În orice caz, după cîteva defectări de acest fel, axul indusului se va strîmba, electromotorul va trebui reparat şi coroana de pornire înlocuită.

Încălecarea dinţilor şi îndoirea axului indusului se mai pot produce şi în cazul cînd bucşele electromotorului sînt foarte uzate.

În astfel de cazuri, pot să rezulte şi atingeri între indus şi magneţi, ceea ce duce la scoaterea din funcţiune a electromotorului de pornire.

Dinţii se pot înţepeni şi dacă electromotorul nu este bine fixat pe carcasa ambreiajului.

Îndoirea axului se produce mai frecvent la tipurile de electromotoare, la care filetul pe care alunecă pinionul nu este sprijinit la ambele capete, adică lucrează în consolă.

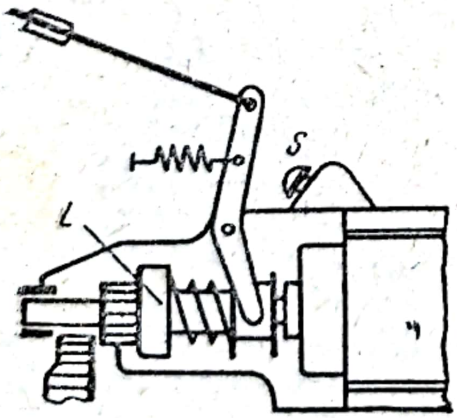


Fig. 210. Angrenarea prin pedală şi roată liberă.

Orice electromotor bine construit are *trei bucşe*: una lîngă perii, una la celălalt capăt al indusului şi a treia la vîrful axului pe care alunecă pinionul (fig. 210).

Se vede, din cele de mai sus, că aceste sisteme pot avea destule defecte.

Ele sînt totuşi răspîndite, datorită faptului că în trecut au fost aplicate la un număr mare de autovehicule.

3. Angrenarea prin pedală şi roată liberă este un sistem mult mai raţional decît cel precedent.

Scanned with OKEN Scanner

Comanda de pornire automată se face apăsînd cu piciorul o mică pedală.

Pe prima jumătate a cursei sale, levierul pedalei cuplează pinionul cu coroana, *înainte* de a începe rotirea electromotorului. Abia la sfîrşitul cursei pedala atinge contactul *S* (fig. 210) prin care se trimite curent la electromotor.

Deci rotirea începe lin, fără smucituri şi fără ca dinţii să se lovească între ei.

După ce motorul a pornit, pinionul rămîne angrenat pînă în momentul cînd conducătorul ridică piciorul de pe pedală. Deci cîteva secunde, pinionul se va roti mult mai repede decît axul indusului.

Acest lucru este posibil pentru că între pinion şi ax este un dispozitiv de roată liberă (*L* fig. 210).

La astfel de electromotoare, culisarea pinionului pe ax nu se face pe filet, ci pe caneluri (nuturi) longitudinale, slab înclinate.

4. Există unele electromotoare la care angrenarea se face prin pedală, cum s-a arătat mai sus, însă pinionul alunecă pe un filet, astfel încît dezangrenarea se face imediat după pornire (ca în fig. 209). O dată cu respingerea pinionului în afară, este împinsă înapoi şi pedala de pornire, care saltă destul de puternic piciorul conducătorului.

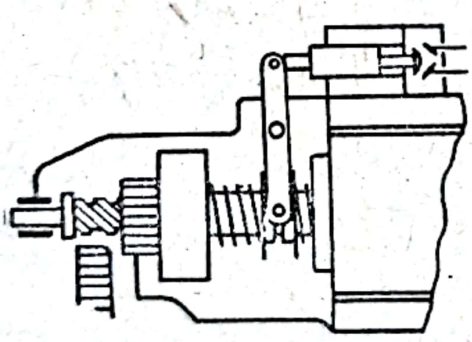


Fig. 211. Dispozitiv de angrenare prin electromagnet.

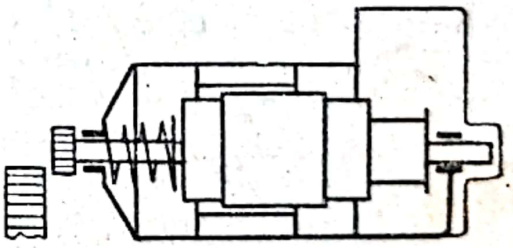


Fig. 212. Electromotor cu indus culisant.

5. Cuplarea prin electromagnet şi roată liberă. Angrenarea se face la fel ca la punctul *3*, cu deosebire că levierul nu este acţionat cu piciorul, ci printr-un releu de contact electromagnetic (Praga RN).

Aceasta este o piesă de formă cilindrică aşezată deasupra electromotorului (fig. 211).

Scanned with OKEN Scanner

Decuplarea se face fie prin melc (şnec) şi respingere, fie prin roată liberă şi deplasare în lungul axului.

La unele electromotoare între indus şi axul pinionului există o demultiplicare formată dintr-o pereche de pinioane.

6. La demaroarele cu indus culisant, electromagneţii din carcasă nu se află în dreptul mijlocului indusului, atunci cînd acesta stă în poziţie de repaus (fig. 212).

Cînd apăsăm pe buton, indusul alunecă înspre coroană, aşa ca să ajungă între electromagneţi.

La aceste electromotoare, pinionul este fix pe axul indusului şi colectorul este lung, spre a nu pierde contactul cu periile. Mişcarea se face în două etape. La început, datorită unei rezistenţe, electromotorul primeşte un curent slab, pentru ca angrenarea să aibă loc sub efort redus. După cuplarea dinţilor, se face în electromotor contactul definitiv, prin scoaterea rezistenţei din circuit.

La montarea electromotoarelor de acest fel, poziţia corectă se stabileşte observînd ca distanţa dintre pinion şi coroana de pornire să fie 4—5 mm.

La acest sistem de asemenea se tocesc dinţii, atît la pinion, cît şi la coroană.

Rezultă că cele mai practice tipuri sînt acelea indicate la punctele 3, 4, 5.

Cel mai puţin expus defectărilor este sistemul de angrenare prin pedală şi decuplare prin filet (punctul 4). Acest sistem prezintă dezavantajul că, după pornirea motorului, pedala aruncă în sus cu o oarecare putere piciorul conducătorului.

Numărul dinţilor la pinionul demarorului variază după caz între 7 şi 14, pe cînd coroanele de pornire au 100—200 dinţi.

Electromotorul-dinam, denumit şi „dinastart" sau „dinammotor", nu se mai foloseşte azi, deoarece, pentru a putea fi satisfăcător, ar trebui să aibă o greutate mult mai mare decît dinamul şi electromotorul unui automobil împreună.

În general, la autovehiculele cu electromotor-dinam, nici cuplul de pornire, nici curentul de încărcare nu sînt suficiente.

Uzurile ce se constată la electromotoare sînt foarte reduse. După 100 000 km parcurşi în oraş (cu porniri multe), este posibil să se uzeze bucşele destul de mult, ca să fie necesară înlocuirea lor.

Cu această ocazie se recomandă ca bucşele să fie unse cu ulei amestecat cu grafit coloidal.

Periile de la electromotor nu ajung aproape niciodată să se uzeze complet.

Scanned with OKEN Scanner

Reparaţii. De reţinut că nu trebuie să se monteze la electromotor perii de dinam, deoarece rezistenţa lor electrică este mai mare şi deci cauzează porniri la rece anevoioase şi descărcarea bateriei.

Uneori releul de contact se poate defecta. Localizarea se face imediat, prin scurtcircuitarea bornelor lui cu braţele unui cleşte.

Alteori, în timpul mersului se poate auzi zăngănind pinionul electromotorului.

Aceasta se poate produce din cauză că arcul din interiorul releului de contact este rupt sau slăbit aşa că miezul face contact, fiind mişcat de trepidaţiile maşinii.

Reparaţiile la sistemul de pornire de multe ori se limitează la coroana de pe volantul motorului. Mutarea ei în altă poziţie dă uneori rezultate. În unele ateliere se obişnuieşte a se *întoarce coroana* cu cealaltă faţă spre pinion. Trebuie observat că dinţii coroanei nu sînt rotunjiţi la capătul opus şi, din această cauză, vor deteriora repede pinionul, iar angrenările se vor face mai defectuos (cap. 41, Volantul motorului, vol. II). Deci, dacă nu se găseşte o coroană nouă, dinţii coroanei întoarse trebuie rotunjiţi cu pila. Dacă există dinţi complet uzaţi, reparaţia prin sudură constituie o mare pierdere de timp şi nu dă rezultate bune. In concluzie, coroana de pornire uzată trebuie înlocuită cu alta nouă.

Luminile

Farurile folosite la automobile sînt de mai multe feluri:

— cu becuri demontabile;
— cu bec—oglindă—geam monobloc;
— cu becuri „bilux";
— cu filamente suprapuse;
— cu lumină galbenă;
— cu fascicul larg (de ceaţă);
— cu lumină polarizată.

Un defect specific al farurilor este pătrunderea prafului şi apei în interior, unde, depunîndu-se pe oglindă, îi reduc aproape total puterea de reflecţie.

De aceea, unele fabrici au recurs la metoda de a închide perfect acest spaţiu, construind în bloc oglinda cu geamul şi cu filamentele respective.

Orice far modern are obligatoriu cel puţin două feluri de lumină: *faza lungă* care luminează paralel cu şoseaua şi cît mai departe; *faza scurtă* care are uneori aceeaşi putere de iluminare,

Scanned with OKEN Scanner

cu deosebirea că bate în jos, aşa încît să nu orbească pe cei ce vin din sens contrar.

La unele faruri există fixat pe oglindă şi cîte un bec mic, care constituie lumina de poziţie, zisă şi faza mică.

Adesea luminile de poziţie sînt plasate în alte lămpi mici, *lanternele,* aşezate în apropierea farurilor.

Orice bec mare de far are două filamente: unul pentru faza lungă şi altul pentru cea scurtă.

Aşezarea acestor filamente nu este aceeaşi la orice bec.

Există două categorii: becurile cu filamente suprapuse şi cele cu filamentele aşezate unul în faţa altuia. Cel din faţă stă deasupra unei mici cupe de metal, care nu permite ca razele de lumină să se ducă direct de la bec în jos sau înainte, ci numai după ce au fost reflectate de oglindă (fig. 213).

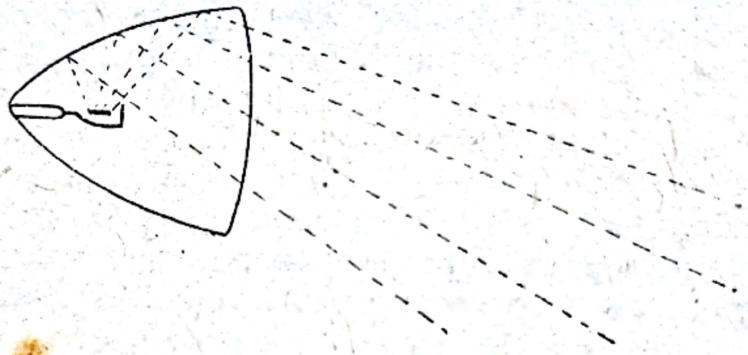


Fig. 213. Cum luminează faza scurtă, la becurile cu filament tip „bilux".

Este important de ştiut că aceste becuri nu trebuie montate cu cupa deasupra filamentului ci aşa cum se arată în fig. 213.

Avînd în vedere că circulaţia în timpul nopţii oboseşte ochii şi că orbirea cu luminile fazei mari cauzează nenumărate accidente grave, s-au căutat şi încă se mai caută diferite procedee spre a se înlătura aceste dezavantaje.

Primul procedeu este folosirea fazei scurte (cu condiţia expresă de a fi bine reglată).

Un progres real îl constituie răspîndirea *becurilor cu lumină galbenă.* Pe bază de cercetări ştiinţifice, s-a observat că unele culori produc difuziuni mai reduse şi prin aceasta obosesc ochiul mai puţin decît altele.

Lumina galbenă este mult mai odihnitoare pentru ochi, decît lumina albă.

S-au construit becuri cu sticla colorată (nu vopsită) în galben-portocaliu, folosind săruri cu bază de cadmiu la fabricarea sticlei.

Scanned with OKEN Scanner

Conducerea unui automobil echipat cu astfel de becuri este mult mai puţin obositoare pentru ochi, iar orbirea este de asemenea mult mai redusă decît în cazul luminii albe, chiar dacă faza scurtă nu este bine reglată.

In special, mersul pe zăpadă, noaptea, este incomparabil mai odihnitor, dacă farurile au lumină galbenă.

De asemenea, cu astfel de faruri, deosebirea formelor şi amănuntelor drumului este mult mai precisă (datorită difuziunii reduse).

Faruri de ceaţă. In nopţile cu ceaţă, circulaţia este extrem de anevoioasă şi periculoasă. De aceea, este bine ca orice automobil să fie echipat cu cel puţin un far special pentru ceaţă.

Acestea au oglindă şi geam special, astfel încît să lumineze larg (în evantai), sub un unghi mult mai deschis decît farurile normale (însă nu la fel de departe).

Farurile de ceaţă dau un rezultat mai bun cînd sînt plasate *foarte aproape de sol* (sub bara de protecţie) şi în partea *opusă conducătorului,* adică la colţul din dreapta, dacă volanul este pe stînga.

Reglarea lor se face astfel ca lumina să nu bată paralel cu solul ci puţin în jos, asemănător cu faza scurtă.

Utilizarea unor astfel de faruri este la fel de folositoare şi pe timp de ninsoare, ploaie torenţială sau pe drumuri de munte cu multe cotituri.

In astfel de cazuri farul de ceaţă se dovedeşte a fi mult mai folositor decît proiectorul orientabil, deoarece iluminează şoseaua dincolo de viraj, *înainte* de a-l aborda.

O soluţie care rezolvă aproape perfect problema orbirii cu farurile, este folosirea *luminii polarizate circular.*

Aceasta cere adaptarea unor ecrane speciale la geamurile farurilor şi la parbrizele autovehiculelor.

Dacă se întîlnesc două autovehicule astfel echipate, nu este nevoie a se schimba faza. Fiecare conducător vede perfect şoseaua luminată de farurile proprii, *dar nu vede de loc* lumina farurilor autovehiculului care vine din faţă.

Aplicarea acestui sistem nu este practică deoarece ecranele polarizante absorb o cantitate însemnată din lumina emisă de becuri, astfel încît, pentru a avea aceeaşi vizibilitate, ar fi necesar a se folosi becuri de patru ori mai puternice; aceasta ar duce la necesitatea unor baterii şi dinamuri mai mari, mai grele şi neeconomice.

De asemenea, pentru ca sistemul să fie aplicat cu efect, ar

Scanned with OKEN Scanner

trebui ca în cîteva luni să se echipeze toate autovehiculele cu ecrane polarizante la faruri şi parbrize.

Aşezarea farurilor. Spre deosebire de trecut, azi aproape toate autovehiculele au farurile îngropate în aripile din faţă, spre a se înlesni realizarea unei forme aerodinamice a caroseriei.

Geamurile de far sînt construite special, pentru a contribui în mod eficace la o iluminare cît mai raţională a şoselei.

De aceea, un geam spart trebuie înlocuit cu un altul *de acelaşi tip,* deoarece, în caz contrar, lumina va fi mult mai rea, orbind pe cei din faţă.

Acelaşi lucru se poate spune şi despre becuri. Ele sînt astfel dimensionate, încît centrul lor luminos să se afle exact în focarul oglinzii pentru care au fost construite.

Cînd becul nu este bine centrat sau este de alt tip se observă că razele de lumină formează *o pîlnie,* dînd o pată neagră în mijlocul şoselei, adică tocmai în regiunea care ar trebui să fie cea mai bine luminată.

Reglarea farurilor este *obligatorie* pentru orice conducător de autovehicul, atît în interesul propriu cît şi în interes general.

Operaţia se face *cu maşina încărcată,* noaptea, pe o şosea lăturalnică, dreaptă.

Farurile se pot deplasa pentru reglare în două moduri:

— dacă nu este îngropat în aripă, se slăbeşte puţin suportul de far (care are de obicei formă de nucă) şi se orientează farul în poziţia corectă;

— dacă este îngropat în aripi, oglinda are unul sau mai multe şuruburi de reglare, care se pot roti cu o şurubelniţă.

Mai întîi se va aprinde faza lungă şi se vor orienta farurile astfel ca lumina lor să meargă drept înainte, paralel cu şoseaua sau preferabil foarte puţin înclinată în jos.

Cînd se reglează un far, celălalt trebuie să fie acoperit.

După ce s-a reglat fiecare în parte, se observă cum luminează împreună.

De asemenea, se va trece pe faza scurtă şi conducătorul va merge pe jos la 100 m în faţa automobilului, spre a se convinge personal că lumina nu va orbi de loc pe cei ce vin din faţă. Cine face această probă cu maşina goală sau în garaj, riscă foarte mult ca atunci cînd automobilul este încărcat, faza lungă să bată prin copaci, iar faza scurtă să se înfigă drept în ochii celor ce vin din faţă.

În atelierele bine utilate există instalaţii speciale pentru a regla luminile farurilor.

Scanned with OKEN Scanner

La operaţia de reglare a farurilor anvelopele trebuie să fie bine umflate şi arcurile în bună stare.

Oglinda, becul şi geamul sînt părţile esenţiale ale oricărui far.

Oglinda posedă o suprafaţă avînd o curbă bine calculată (paraboloid sau elipsoid). Oglinzile sînt nichelate, cromate sau argintate (este de preferat argintarea), pentru a realiza calităţi de reflecţie cît mai bune.

Cînd se acoperă cu praf, se şterge întîi prin suflare şi apoi cu vată fină, spre a nu se zgîria.

Dacă suprafaţa lustruită a început să se deterioreze, oglinda se poate da la un atelier de specialitate, spre a fi argintată din nou.

Este foarte important ca la orice far să se monteze o garnitură cît mai etanşă între geam şi oglindă.

Cel mai bun material pentru acest scop este un tub de cauciuc subţire.

Este bine să se ştie că schimbarea becurilor contribuie la afumarea oglinzilor. Dacă becurile se demontează şi se montează cu mîna, rămîn pe ele urme de grăsime de la degetele conducătorului sau electricianului.

Ulterior, cînd becurile sînt aprinse, sticla lor se încălzeşte, grăsimea se evaporă şi apoi se condensează pe suprafaţa oglinzii care este mai rece.

Astfel puterea de reflecţie a oglinzii scade.

In concluzie, se recomandă a nu se atinge becurile cu mîna, ci să fie montate cu ajutorul unei bucăţi de hîrtie sau de pînză curată.

Importanţa oglinzii este covîrşitoare. Astfel, experienţele au dovedit că puterea de iluminare a unui far cu oglinda în perfectă stare este *de peste 1 000 ori* mai mare decît a becului respectiv fără oglindă.

Randamentul de reflexie (lumina reflectată faţă de lumina primită) este:

la oglinzile metalice argintate	circa 92%
la oglinzile metalice nichelate	circa 63%
la oglinzile metalice cromate	circa 62%
la oglinzile de sticlă argintate	circa 84%

La farurile tip „bloc" oglinda este executată cu un strat fin de aluminiu lipit printr-un procedeu special la exteriorul sticlei.

Filamentele becurilor de far sînt executate din aliaje speciale cu bază de wolfram.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste filamente se pot arde repede, dacă sînt supuse la supratensiuni.

Dacă bornele bateriei nu sînt bine strînse sau dacă firul de la dinam este slab, se vor produce supratensiuni (dacă regulatorul de tensiune este defect).

Defectul se poate observa de la volan în timpul mersului, noaptea, prin aceea că, din cînd în cînd, lumina devine din cale afară de strălucitoare (are izbucniri de supraluminozitate). Dacă nu se cercetează cauzele, urmările sînt grave (stingerea luminilor în plin mers noaptea). În cazul cînd se stinge un singur far, este urgent necesar să se monteze becul bun *la farul din stînga.*

Dacă este aprins numai farul drept, riscăm un grav accident pentru că cei ce vin din față pot lovi partea stîngă a mașinii (crezînd că din fața lor vine o motocicletă).

Aproape totdeauna, farurile se deteriorează cînd automobilul suferă un accident.

Becul sau geamul spart se vor înlocui cu altele identice.

Oglinda lovită *nu se recomandă a se repara* prin îndreptare, deoarece în nici un caz nu va mai avea forma originală, iar lumina va fi defectuoasă.

Durata medie a becurilor de automobil este mult mai redusă decît a becurilor electrice obișnuite (de la locuințe).

Astfel, presupunînd utilizarea cu bateria bine încărcată, un filament de fază mare durează circa 100 ore, iar un bec mic circa 200 ore.

Farurile de bună calitate luminează pînă la 200—300 m în fața automobilului.

Un vehicul cu frîne în stare relativ mediocră (accelerație negativă cu 2 m/s^2) poate să se oprească din viteza de 100 km/h pe o distanță de circa 230 m.

Farurile bune permit deci, a se circula noaptea în deplină siguranță, chiar dacă viteza vehiculului este ridicată și frînele sînt în stare mediocră.

Întreținerea farurilor constă în reglarea orientării lor, în cazul cînd arcurile automobilului au cedat sau au fost arcuite (șpringuite) cu ocazia unei reparații.

Lanterna din spate este foarte adesea denumită, impropriu, „lampa de stop", sau „stopul".

Este necesar să se știe că lampa de stop și lanterna din spate sînt *două lucruri deosebite.*

Scanned with OKEN Scanner

Lanterna trebuie să ardă *permanent* noaptea, atîta vreme cît automobilul se află pe un drum public, avînd o lumină albă, care să lumineze în jos către numărul de circulaţie, şi o lumină roşie permanentă, care să se vadă din spate.

Lampa de stop *nu* are legătură cu luminile obligatorii, ci este *un mijloc de semnalizare,* care avertizează pe conducătorii vehiculelor din spate, prin aprinderea unei lumini roşii puternice, că în acel moment automobilul din faţă frînează.

Uneori becul de stop (sau filamentul respectiv) se află înglobat în lanterna din spate şi de aici a pornit confuzia.

Comanda luminii de stop se face prin pedala de frînă, pe cale mecanică.

La frînele hidraulice există o mică doză cu membrană, ataşată la pompa centrală, care face contactul de stop, cînd apăsarea pe pedală măreşte presiunea lichidului (*Y*, fig. 155).

Lumina becului pentru stop trebuie să fie *mult mai puternică* decît a lanternelor din spate, deoarece:

— este un avertizor de pericol;

— aprinderea becului trebuie să se poată vedea cît mai bine, *chiar în timpul zilei.*

Farurile se folosesc noaptea şi ca un excelent mijloc de semnalizare, mult mai bun decît claxonul.

Alte aparate consumatoare de curent

Claxonul este mijlocul obişnuit de avertizare folosit în timpul zilei.

El este compus dintr-un electromagnet şi un întreruptor cu două contacte (platine), un miez de oţel fixat pe o membrană din tablă de oţel şi un mic condensator, spre a evita oxidarea contactelor.

In faţa membranei există un cornet acustic, de formă lungă sau încolăcită.

La unele claxoane se găseşte pe capacul din spate un şurub, prin care se poate regla tonul sunetului.

Cînd există două claxoane, tonurile trebuie reglate astfel încît să formeze un *acord muzical.*

S-a arătat la început că aproape orice consumator de curent electric este alimentat cu un singur fir, fiindcă polul celălalt se află legat la masa automobilului.

Scanned with OKEN Scanner

Claxonul face excepţie de la această regulă, deoarece la el se leagă două fire: unul cu curent şi altul care merge la buton.

Spre deosebire de alte piese electrice, legătura cu masa la claxon nu se face în corpul său, ci la buton.

Această particularitate se explică prin faptul că, mai totdeauna, butonul pentru claxon se află la mijlocul volanului. De aici un fir străbate coloana de direcţie şi de acolo merge mai departe.

De multe ori, la ieşirea din casetă, acest fir se rupe, sau i se deteriorează izolaţia, din cauza valvolinei care curge din casetă.

Deci dacă acest fir ar fi „de curent", s-ar putea produce un scurtcircuit, în cazul cînd ar face atingere cu masa. Pe cînd dacă el face numai legătura claxonului la masă, deteriorarea izolaţiei sale nu are altă urmare decît că claxonul începe să sune.

Aproape toate automobilele de turism moderne sînt echipate cu cîte două claxoane puternice, care consumă un curent de 10—20 A.

Dacă acest curent ar trece direct prin butonul pentru claxon acesta s-ar încălzi atît de tare, încît ar frige mîna conducătorului.

De aceea, la toate automobilele cu astfel de claxoane, butonul comandă *un releu de contact electromagnetic.*

Aceasta seamănă cu releul de contact pentru electromotor, cu deosebirea că este mai mic şi că este plasat de obicei pe rama şasiului, lîngă caseta de direcţie sau aproape de claxoane.

Se întîmplă adesea că releul de contact rămîne înţepenit în poziţia de contact şi claxoanele sună incontinuu.

În acest caz, vom ciocăni releul de contact cu o cheie, iar după aceea îl vom demonta şi vom curăţi suprafeţele contactelor.

Dacă prin ciocănire nu se dezlipeşte, ceea ce este un caz rar, vom desface imediat firul care merge spre claxon.

Majoritatea claxoanelor trebuie să aibă o fixare *elastică,* formată de obicei dintr-un suport, compus din foi mici de tablă de oţel.

Dacă se înlătură fixarea elastică, claxonul va suna mai înfundat, suportul poate crăpa şi şuruburile se vor desface.

Defectarea cea mai obişnuită la claxoane este crăparea diafragmei, în care caz sunetul devine răguşit.

Foarte adesea crăparea diafragmei survine în urma unui drum prin ploaie torenţială, în cursul căruia intră apă în claxon, în faţa membranei, şi o împiedică să vibreze.

Alt defect este oxidarea contactelor (platinelor), în care caz claxonul nu mai sună sau nu se mai poate regla.

Scanned with OKEN Scanner

Remediul constă în curăţirea contactelor cu o pilă specială pentru platine. Curentul consumat de claxon nu trece prin ampermetru (în majoritatea cazurilor).

Ştergătorul de parbriz este un auxiliar preţios, care asigură vizibilitatea, ştergînd apa, zăpada, noroiul sau insectele de pe parbriz.

Ştergătoarele pot fi: electrice, pneumatice sau, mai rar, mecanice (comandate cu cablu flexibil). Cele pneumatice, folosind depresiunea din ţeava de admisie, nu lucrează bine tocmai cînd este mai mare nevoie de a avea parbrizul curat: în plină tracţiune, cînd clapeta de acceleraţie este complet deschisă, depresiunea este minimă şi ştergătorul nu are putere; iar dacă viteza automobilului este mare, curentul de aer poate chiar să imobilizeze lama ştergătorului.

La unele autoturisme, pompa de benzină are o a doua diafragmă, al cărei rol este de a menţine depresiunea necesară ştergătorului.

La unele autocamioane, ştergătoarele de parbriz sînt acţionate cu aer comprimat (ZIS-150).

Ştergătoarele electrice sînt cele mai indicate. Ele conţin un mic motor electric cu un mecanism, care dă lamei de cauciuc mişcarea necesară, care este independentă de deschiderea clapetei de acceleraţie.

Unele au un reostat, pentru a se putea regla viteza lamei. Această reglare este necesară, deoarece, pe timp rece, ştergătorul are tendinţa de a merge mai încet, din cauză că uleiul din el este mai vîscos.

De asemenea, intensitatea ploii poate cere o reglare a mişcării lamei.

Cauciucul de pe lama ştergătorului se execută dintr-un amestec special, care îndeplineşte următoarele condiţii: nu lasă urme pe parbriz; şterge bine apa, zăpada şi noroiul; este foarte elastic; alunecă uşor chiar dacă geamul este aproape uscat; rezistă bine la acţiunea căldurii solare.

Ingrijirea ce trebuie dată ştergătorului constă în ungerea lui, o dată sau de două ori pe an (pe la un orificiu pentru ungere se vor turna două pînă la trei picături de ulei de vaselină). De asemenea, trebuie avut grijă să se spele cît mai des lama de cauciuc.

Multe geamuri de parbriz au devenit mate şi inutilizabile, din cauza neglijării acestei simple îngrijiri.

Lama trebuie scoasă afară (operaţia nu necesită de obicei nici o sculă) şi spălată abundent cu apă sub presiune, spre a eli-

Scanned with OKEN Scanner

mina urmele de noroi dintre foile ei de cauciuc. La ştergător, se poate regla tensiunea arcului, care apasă lama pe geam, cursa lamei şi aplecarea lamei faţă de geam.

Este mai bine să se plaseze ştergătorul *la baza parbrizului,* deoarece astfel el asigură conducătorului un cîmp vizual mai mare asupra şoselei.

Corpul ştergătorului trebuie să fie bine fixat, pentru că, dacă se mişcă în timpul funcţionării, se reduce cursa lamei.

Siguranţe. Un defect de funcţionare grav într-o instalaţie electrică este *scurtcircuitul.*

Acesta se produce cînd un fir prin care trece curent se atinge cu masa.

Urmările scurtcircuitului sînt: supraîncălzirea firului, arderea izolaţiei (miros de cauciuc ars), nefuncţionarea aparatului respectiv şi pericol de incendiu.

Pentru a se evita astfel de defecte, se intercalează pe circuit cîte o siguranţă.

Siguranţele folosite la automobile sînt de două feluri:

— fuzibile (care se topesc);

— termoelectrice (vibratoare).

Dacă s-ar instala siguranţe fuzibile la faruri, ar exista pericolul grav al stingerii luminilor, în cazul arderii siguranţelor.

De aceea, la automobilele moderne, se instalează pe circuitele luminilor siguranţe termoelectrice.

Siguranţele termoelectrice conţin o *lamă bimetalică,* care atunci cînd curentul depăşeşte 20—25 amperi, se încălzeşte, se îndoaie şi întrerupe contactul. Întrerupînd curentul, lama se răceşte, se îndreaptă şi după mai puţin de o secundă, restabileşte contactul, continuînd a face aceste întreruperi. Astfel, lumina nu se poate stinge complet, ci se produc întreruperi scurte, prin care conducătorul este avertizat de existenţa scurtcircuitului. De asemenea unele siguranţe de acest fel, o dată cu întreruperile, produc un zgomot caracteristic.

Siguranţele fuzibile topite se pot repara uşor, folosind *un singur fir* subţire de liţă.

Înainte de a înlocui siguranţa, *trebuie căutată cauza* care a provocat arderea ei.

Scurtcircuitele se produc în special acolo unde un fir traversează tabla caroseriei.

Orificiile de trecere prin tablă au totdeauna muchiile tăioase şi, în aceste locuri, firele sînt protejate prin rondele speciale de cauciuc.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă lipsesc aceste rondele, producerea unui scurtcircuit este aproape sigură.

De obicei, siguranţele sînt centralizate într-un „tablou de siguranţe", care trebuie să fie plasat într-un loc uşor accesibil, de exemplu, pe tablier către motor.

Relativ la siguranţe, este bine să se ştie că ele în nici un caz *nu pot proteja becurile de supratensiuni.*

Siguranţele se topesc numai dacă intensitatea curentului este prea mare (scurtcircuit).

Dezgheţătorul (încălzitorul) de parbriz este o piesă de care se simte nevoie destul de rar, însă atunci este de un mare ajutor.

Iarna, în zilele cu chiciură, se aşază pe parbriz un strat de gheaţă, pe care ştergătorul nu-l poate înlătura.

Vizibilitatea se reduce aproape complet. Pericolul este mărit şi prin faptul că, pe astfel de vreme, şoseaua este acoperită cu polei. Iar dacă, pe lîngă cele de mai sus, este noapte, ceaţă şi ger puternic, continuarea drumului este aproape imposibilă.

Dezgheţătorul încălzeşte parbrizul atît cît trebuie, pentru ca faţa lui exterioară să stea la o temperatură de peste 0 °C, astfel încît chiuciura se topeşte, pe măsură ce cade pe geam şi este dată uşor la o parte de lama ştergătorului. Un încălzitor electric este format din trei sau patru rezistenţe în formă de fire întinse pe o ramă, care încadrează o placă de cristal de circa 20×50 cm.

Aparatul se fixează pe parbriz cu ajutorul a patru ventuze de cauciuc sau cu patru braţe reglabile.

Rama este căptuşită cu o panglică de cauciuc, pentru ca aerul cald dintre aparat şi parbriz să rămînă acolo.

Dacă ventuzele se desprind, se pot fixa bine ungîndu-le cu puţină vopsea.

Cu un comutator, se introduce curent în rezistenţe care se încing, încălzesc aerul din jur, care la rîndul lui dezgheaţă geamul parbrizului.

Încălzitoarele moderne, care lucrează prin suflare de aer cald, sînt mai practice decît cele cu rezistenţe descrise mai sus, deoarece nu împiedică vederea cu nimic, consumă curent mai puţin, încălzesc şi interiorul caroseriei, nu cer manevre speciale şi nu aburesc geamul.

Aerul se încălzeşte, fie trecînd printr-un mic radiator cu apă caldă, fie de la colectorul de evacuare. Apoi este adus printr-o ţeavă, pînă la o pîlnie turtită, racordată la baza parbrizului.

Circulaţia aerului se asigură fie printr-un mic ventilator electric, fie prin ventilatorul instalaţiei de răcire.

Scanned with OKEN Scanner

Scurgeri electrice se pot produce la orice instalaţie în măsură mai mare sau mai mică (scurgerea nu este scurtcircuit).

Scurgerile de curent se datoresc, de obicei, pierderilor prin izolaţii (îmbătrînire, umezeală).

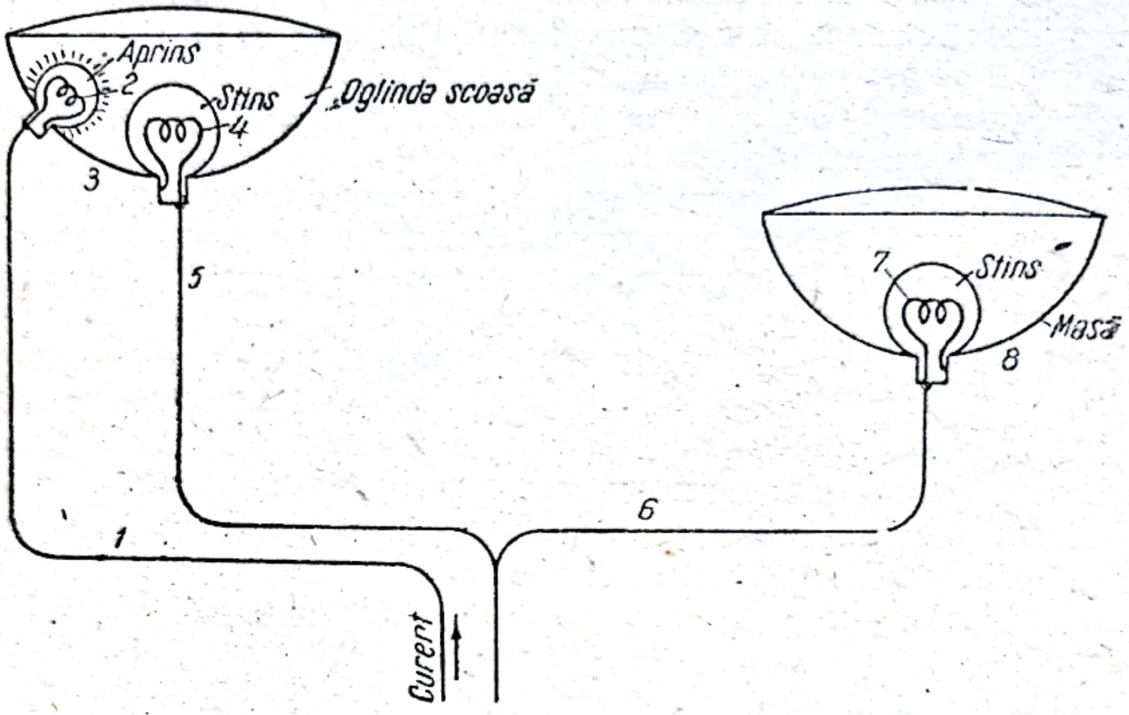


Fig. 214. Bec aprins, fără legătură aparentă la masă.

Dacă la un automobil de tip vechi desfacem un cablu de la baterie şi intercalăm între el şi borna respectivă un voltmetru de buzunar, vom observa că acul voltmetrului se mişcă, deşi nici un comutator al instalaţiei nu stă în acel moment în poziţia de contact. Aceasta dovedeşte că există scurgeri de curent.

Dacă, însă, atunci cînd atingem cablul de borna respectivă, acul ampermetrului de la tabloul de bord nu se deplasează, înseamă că curgerea este fără importanţă (de cîteva miimi de amper).

Pierderile prin izolaţii se pot măsura exact numai cu ampermetre foarte sensibile (miliampermetre).

De exemplu, dacă există o scurgere de 10 miliamperi (0,01 A), rezultă că, în decurs de 100 ore (circa 4 zile), bateria va pierde 1 Ah (un amper-oră), deoarece $0{,}01 \times 100 = 1$.

Aceasta nu prezintă nici o importanţă, deoarece, în 4 zile de nefolosire, o baterie de 100 Ah pierde în mod normal 2—4 Ah, fără a debita curent (v. cap. 64).

Scurgeri mai importante prin izolații se produc în zilele umede (toamna și iarna), la automobilele vechi.

Scurtcircuite intermitente se pot produce atunci cînd automobilul trepidează sau trece prin gropi. În astfel de cazuri, se observă că acul ampermetrului are mereu salturi către descărcare. Se va cerceta cauza și se va remedia.

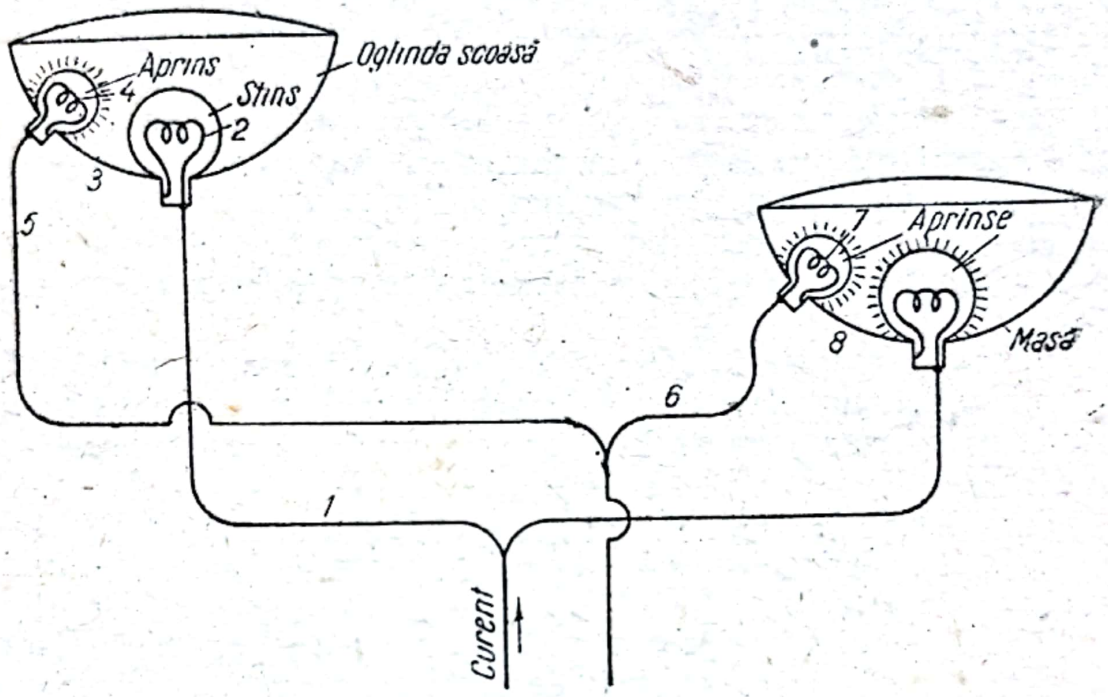


Fig. 215. Lanternele se aprind cînd se demontează oglinda.

Oscilații rapide ale acului de la ampermetru se mai pot observa și dacă un fir este slab strîns sau uneori cînd este rupt în izolația proprie.

Dacă totul este în perfectă ordine la instalația electrică, acul ampermetrului nu trebuie să vibreze niciodată.

Fenomene înșelătoare se pot constata în legătură cu farurile, astfel:

— aprindem lanternele;

— scoatem un far sau oglinda;

— observăm că becul mic nu se stinge, deși pare că nu are legătură cu masa (fig. 214);

— bănuim că există un scurtcircuit sau vreo scurgere, însă în realitate totul este normal;

— drumul curentului este arătat în fig. 214, cu cifrele *1-2-3-4-5-6-7-8*, făcînd legătură cu masa prin intermediul celor două (sau patru) filamente ale becurilor mari, care nu se pot aprinde,

deoarece curentul este foarte slab, fiind limitat de rezistența mare a becului mic.

Alt caz de acest fel, puțin mai complicat este următorul:

— aprindem faza mare;

— scoatem o oglindă de far;

— observăm că becul mare al oglinzii scoase se stinge, dar în schimb se aprind amîndouă becurile mici (fig. 215).

Drumul curentului este acela arătat în fig. 215, prin numerele *1-2-3-4-5-6-7-8*.

Oxidarea bornelor la capetele tuturor firelor zise „de curent" (oxid verzui) la instalațiile la care acumulatorul este legat cu borna negativă la masă, se produce mai ales dacă aceste fire nu sînt bine strînse. Efectul se datorează coroziunilor produse de oxigenul ce se degajă acolo prin electroliza apei depusă din umiditate.

Semnalizatoarele de direcție luminoase cele mai indicate sînt acelea care au un dispozitiv de revenire automată datorită unui comutator special, care se întrerupe singur după un interval de circa 10 s.

Ca măsură de prudență, se recomandă ca, atunci cînd se lucrează la instalația electrică, să se demonteze de la baterie unul din cablurile principale.

Există instalații la care acest lucru se poate face foarte ușor, învîrtind o cheie specială (cheie de contact general).

CAPITOLUL 64

BATERIA DE ACUMULATOARE

Bateria este *rezervorul de energie electrică* al automobilului. Ea trebuie să fie totdeanau încărcată, deoarece, dacă bobina de inducție este alimentată de o baterie slabă, scînteile vor fi insuficiente, în special la pornirile la rece.

În prezent toate automobilele sînt echipate cu acumulatoare cu plumb. (Bateriile „fero-nichel" sînt foarte rar folosite).

Însăși denumirea de „acumulator" arată rolul pe care-l îndeplinește: acumulează energia electrică furnizată de dinam și o redă acolo unde este necesar.

Descriere. Orice baterie cu plumb se compune din *elemente* a cîte doi volți.

Scanned with OKEN Scanner

Denumirea de „baterie“ vine de la faptul că este o grupă de mai multe elemente: bateria de 3 elemente, de 6 elemente etc.

Un acumulator de doi volți (cu un singur element) nu se poate numi baterie.

Caracteristicile cele mai importante ale unei baterii sînt:

— *tensiunea nominală:* 6 sau 12 volți. (Unele autocamioane grele, cu motor Diesel, au instalații de 24 volți);

— *capacitatea* (specificată în amper-ore, notate Ah);

— *dimensiunile și greutatea* (v. tabela 13).

Tabela 13

Bateriile de acumulatoare cu plumb, obișnuite

Tensiunea, V		Capacitatea, Ah	Lungimea, mm	Lățimea, mm	Înălțimea, mm	Greutatea (inclusiv electrolitul), kg	Observații
Pentru motociclete	6	4	94	84	120	2	
	6	7	94	84	163	2,5	
	6	14	130	84	163	4,4	
Pentru automobile	6	50	170	180	220	12	15 plăci pro element 17 plăci pro element
	6	62	200	180	220	15	
	6	75	230	180	220	17	
	6	90	250	180	220	20	
	6	100	265	180	220	22	
	6	120	270	180	220	25	
	12	50	310	180	220	25	
	12	62	365	180	220	28	
	12	75	420	180	220	33	
	12	90	510	195	245	46	
	12	105	515	220	245	56	
	12	150	520	295	256	76	

Toate piesele instalației trebuie să corespundă cu tensiunea nominală a bateriei. (De exexmplu, bobină de 6 V la baterie de 6 V).

Bateria se compune dintr-un vas numit „bac“, confecționat din material izolant care nu poate fi atacat de acizi. În interiorul bacului se află o serie de *plăci* (grătare de plumb, umplute cu „pastă“), cufundate într-o soluție de acid sulfuric numită *electrolit*.

Plăcile sînt *pozitive* sau *negative*, după felul pastei ce conțin. Ele sînt așezate alternînd (una pozitivă, una negativă) și

Scanned with OKEN Scanner

avînd între ele *separatoare* (de lemn special tratat, de celuloid cu găurele, de cauciuc poros sau din vată de sticlă).

Fiecare placă are cîte o prelungire în sus la unul din colţuri. Prelungirile plăcilor de acelaşi semn sînt unite printr-o punte sau bareta, care se găseşte sub capacul elementului. Punţile sînt legate cu bornele care trec prin capacul respectiv.

La orice element numărul plăcilor este fără soţ; de exemplu 3 plăci pozitive şi 4 negative. Plăcile negative se aşază la marginile elementului deoarece sînt mai rezistente.

Grupul format de plăci şi separatori trebuie să intre greu, cu frecare în celula respectivă. Dacă există spaţiu între pereţi şi plăci, acestea joacă din cauza trepidaţiilor, tocesc pragurile de la baza elementului, rămîn suspendate, rup puntea sau capacul elementului etc.

Capacul elementului este executat din ebonită, fiind fixat în locaşul lui cu smoală topită. Capacul fiecărui element are la mijloc un orificiu, pe unde se verifică nivelul, se toarnă apă distilată, dacă este nevoie, sau se goleşte elementul. Dopurile sau capacele trebuie să aibă cîte un orificiu de aerisire.

Bornele elementelor *sînt legate în serie*, adică plus cu minus (nu plus cu plus şi minus cu minus).

Cînd elementele sînt legate în serie, tensiunile se adună, adică 3 elemente de cîte doi volţi dau pentru baterie o tensiune de şase volţi. Dacă elementele s-ar lega în paralel (adică plus cu plus şi minus cu minus) bateria ar avea tensiunea de numai doi volţi, indiferent de numărul elementelor.

Cînd acumulatorul se uzează, pasta se desprinde şi cade de pe grătare.

Bacurile au la fund spaţii libere (scobituri), în care se adună pasta căzută. Dacă nu ar exista aceste spaţii libere, pasta căzută ar atinge marginea de jos a grătarelor de plumb şi ar produce între ele un scurtcircuit. Bacurile au uneori două urechi, necesare pentru a manevra mai uşor bateria.

Bornele şi plăcile se execută din plumb sau din alt metal, acoperit cu plumb, întrucît acidul sulfuric nu atacă plumbul, decît la suprafaţă.

Bornele bateriei au semne indicatoare: borna pozitivă este mai groasă şi marcată cu semnul + (plus) sau este colorată în roşu; semnul bornei negative este — (minus).

Tensiunea nominală (6 V, 12 V şi 24 V) indică numai *valoarea mijlocii*.

Scanned with OKEN Scanner

În realitate, o baterie de 12 V, supraîncărcată, poate avea peste 15 V, iar atunci cînd este destul de descărcată tensiunea ei poate scădea sub 10 V.

La maximum de descărcare (survenită din neglijență), tensiunea unei baterii poate scădea pînă la 2 sau 3 V, provocînd întreruperi în instalația de aprindere.

Ca regulă generală, o baterie la care tensiunea a scăzut cu *mai mult de 10%*, adică sub 5,4 V de la 6 V și sub 10,8 V de la 12 V, trebuie dată la încărcat (sau reparat).

Tensiunea de circa 2 V este *caracteristică reacției chimico-electrice*, care se produce în orice element cu plumb. Deci, *mărimea elementului nu are nici o influență asupra tensiunii sale.* Un element mai mare poate acumula o cantitate mai mare de energie electrică, deci are o capacitate mai mare; cu alte cuvinte, el poate debita curent timp mai îndelungat, sau pe aceeași durată dă o intensitate mai mare, însă sub aceeași tensiune.

Capacitatea se măsoară în amper-ore (Ah).

Capacitatea nominală a bateriei este numărul de amper-ore pe care îl produce o baterie atunci cînd se descarcă în 20 ore dînd curent de intensitate constantă la temperatura de +27 °C (înainte de 1952 determinarea era bazată pe descărcare în 10 ore).

De exemplu dacă bateria se descarcă în 20 ore dînd un curent de 4 amperi rezultă că are o capacitate egală cu 80 Ah.

Trebuie observat că aici nu este vorba de tensiune. Adică, atît bateria, cît și un singur element oarecare al ei au tot 100 amper-ore. Deosebirea este că bateria va da 100 amper-ore sub o tensiune de 6 V, în timp ce elementul va da tot 100 amper-ore însă sub o tensiune de 2 V.

Capacitatea devine mai mică atunci cînd intensitatea curentului de descărcare crește, precum și dacă temperatura bateriei scade (v. tabela 16).

Tipurile de baterii cu plumb, obișnuite, sînt specificate în tabela 13.

Capacitatea în amper-ore a bateriilor nu poate fi strict precizată, întrucît depinde de: a) calitatea materialului; b) sistemul de etalonare; c) suprafața plăcilor; d) numărul plăcilor; e) intensitatea curentului debitat.

Randamentul. Din cantitatea de electricitate primită la încărcare, bateria poate restitui între 95% și 10% după caz (v. tabela 16). În condiții medii se poate spune că randamentul bateriilor de automobil este de circa 70%.

Scanned with OKEN Scanner

Este bine să se şite — deşi s-ar putea crede contrariul — că acumulatoarele cu plăci *subţiri şi numeroase* sînt mai bune decît cele avînd aceleaşi dimensiuni exterioare, dar cu plăci groase şi în număr redus.

Plăcile subţiri au circa 2,5 mm, iar cele groase au 3—3,5 mm.

Rezistenţa interioară. Orice acumulator cu plumb are o rezistenţă interioară, care se opune trecerii curentului. Această rezistenţă este de circa 0,01 ohmi şi creşte pînă la 0,02 ohmi, cînd acumulatorul este descărcat.

Poziţia bateriei trebuie să corespundă următoarelor condiţii:

— bateria să fie ferită de încălzire excesivă;
— să fie ferită de frig;
— să nu fie supusă trepidaţiilor;
— să fie bine fixată pe locul respectiv;
— locul să fie uşor accesibil;
— cablurile principale să fie cît mai scurte posibil.

1. Încălzirea excesivă a bateriei poate fi produsă în special de ţeava de evacuare.

O baterie lucrează bine dacă temperatura ei nu depăşeşte 50 °C. La temperaturi mai ridicate, pasta se desprinde de pe grătare mult mai repede.

2. Frigul are de asemenea o influenţă defavorabilă asupra funcţionării bateriei. De exemplu, bateria plasată sub scaunul conducătorului sau spre partea dinapoi a automobilului, va fi expusă prea mult gerului, iarna, dînd din această cauză un randament slab (v. tabela 16).

Acestea sînt motivele pentru care, în ultimii ani, toate uzinele de automobile au schimbat locul bateriei de acumulatoare de sub scaunul conducătorului, montînd-o în apropierea motorului, în partea opusă ţevii de evacuare.

3. Reducerea trepidaţiilor este necesară, tot în scopul de a se evita cît mai mult scăderea pastei de pe plăci; este bine să se aşeze o bucată de scîndură sub baterie.

4. Bateria trebuie să fie uşor accesibilă, deoarece necesită verificări săptămînale.

Cînd se află sub scaunul conducătorului, este mai puţin accesibilă decît atunci cînd este aşezată lîngă motor.

5. Fixarea defectuoasă a bateriei pe locaşul ei poate avea următoarele consecinţe:

a) trepidaţii şi căderea pastei de pe plăci;
b) deterioarea bacului prin roadere;

Scanned with OKEN Scanner

c) ruperea legăturilor dintre plăci;
d) ruperea cablurilor principale;
e) producere de zgomote în timpul mersului.

6. Cablurile principale trebuie să fie *groase, scurte* şi confecţionate din cupru care are o bună conductivitate electrică.

Aceste condiţii trebuie îndeplinite spre a avea a rezistenţă cît mai mică, necesară pentru pornirile la rece, iarna, cînd electromotorul poate absorbi peste 500 A (v. tabela 14).

Dacă vreunul din aceste cabluri este rupt parţial sau oxidat, curentul care ajunge la electromotor nu va avea intensitate suficientă, dispozitivul de pornire automată va roti motorul prea încet, *deşi bateria poate fi complet încărcată.*

Întreţinerea bateriei

Bornele. La montarea unei baterii, atît bornele ei de plumb, cît mai ales clemele celor două cabluri principale, care se leagă la borne, trebuie bine curăţite de oxizi.

Bornele de plumb se curăţă cu hîrtie de şmirghel, iar găurile clemelor de la cabluri, cu o pilă rotundă sau cu un cuţit.

Această curăţire a suprafeţelor este necesară pentru a se asigura un contact perfect, care este de mare importanţă, mai ales atunci cînd se porneşte motorul la rece.

Dacă bornele sînt oxidate, curentul foarte mare, necesar pornirii automate, atunci cînd motorul este rece, nu va putea trece spre electromotor.

În acest fel nu se face economie de curent, ci dimpotrivă, se consumă mai mult curent căci arborele cotit se roteşte încet; deci motorul nu va porni imediat, ci abia după mai multe încercări.

Dacă suprafeţele sînt curate, contactul se face perfect, iar motorul porneşte mai uşor.

Vopsirea bornelor. Bornele în general, şi mai ales cele pozitive, sînt atacate după cîtva timp de emanaţiile acide ale electrolitului, care pot distruge complet clema cu care se prinde cablul. De aceea, se obişnuieşte, ca după montare, bornele şi clemele să fie unse cu vaselină tehnică.

S-a constatat totuşi că ungerea cu vaselină nu este recomandabilă, din mai multe motive:

— compuşii minerali din vaselină *atacă ebonita* din care sînt făcute capacele elementelor, capacele devin poroase, se umezesc, după cîtva timp crapă şi se distrug;

Scanned with OKEN Scanner

— prin porozităţile capacelor se pierde electrolit, care atacă suporţii, tabla etc.;

— vara, vaselina devine fluidă şi se scurge repede de pe borne;

— chiar dacă rămîne acolo, nu protejează perfect bornele de oxidare;

— vaselina de pe borne poate murdări uşor îmbrăcămintea, atunci cînd se lucrează la motor.

O metodă mult mai practică este *vopsirea bornelor,* imediat după montare.

Pentru ca vopseaua să prindă bine, trebuie ca metalul să fie curat înainte de a-l vopsi. Pentru ca protecţia să reziste acţiunii corozive a acidului, sînt necesare trei pînă la patru straturi de vopsea.

In general, se constată că bornele se oxidează mai mult la bateriile reparate decît la cele noi.

Aceasta se întîmplă datorită faptului că de obicei, electricienii nu au grijă să facă o etanşare perfectă între capacele elementelor şi bornele respective, prin şaibe de cauciuc bine strînse.

Lipiturile cu smoală, capacele crăpate sau cu găuri prea largi, cauzează în mod sistematic, oxidări rapide la bornele bateriei. De asemenea, dacă nivelul electrolitului este prea ridicat, se constată că oxidarea bornelor se produce mai repede.

Borna pozitivă se oxidează mai mult decît cea negativă, deoarece efectele vaporilor de acid sulfuric sînt agravate de oxigenul care se degajează la borna pozitivă.

Legarea bornei pozitive la masă. Este foarte răspîndită părerea că orice baterie trebuie să aibă borna pozitivă legată la masă. In realitatea aceasta nu este o regulă generală, deoarece multe automobile europene au acumulatoarele montate cu borna negativă la masă.

La automobilul la care borna pozitivă este montată la masă, durata de funcţionare a bujiilor este ceva mai mare, deoarece se consumă mai mult electrozi de masă. Creşterea distanţei între electrozi se poate corecta uşor, în acest caz, curbînd puţin electrodul de masă.

Dacă bateria are borna negativă la masă, se consumă electrodul central al bujiei. La ieşirea din izolant acest electrod este scurt; deci bujia nu va mai putea fi folosită după ce se va consuma acest vîrf. Intre timp, valoarea termică a bujiei se va modifica prin faptul că metalul electrodului central, care are o bună conductivitate termică s-a scurtat (cap. 21, vol. I).

Scanned with OKEN Scanner

Este recomandabil să se spele la fiecare două pînă la trei luni partea de sus a bateriei, pentru a se înlătura cît mai mult oxidările. Spălarea se va face cu o perie nemetalică, avînd grijă ca apa să nu pătrundă în interiorul elementelor.

După aceasta, se va stropi bateria cu apă curată şi se va *şterge bine* cu pînză uscată.

Tabela 14

Consumul de curent

Consumatorul		la 6 V	la 12 V
Electromotor turisme . . .	amperi:	100—600	50—300
Electromotor camioane . . .	amperi:	300—2 000	150—1 000
Aprinzător de ţigări . . .	amperi:	15—20	7—10
Fază lungă (două faruri) . . .	amperi:	10—16	5— 8
Fază scurtă (două faruri) . .	amperi:	8—16	4— 8
Inflamatoarele la motoare Diesel (fiecare)	amperi:	10—12	5— 6
Proiector	amperi:	6—10	3— 5
Claxon	amperi:	4—10	2— 5
Semnalizatoare luminoase . .	amperi:	4— 8	2— 4
Aparat de radio	amperi:	4— 6	2— 3
Calorifer	amperi:	4— 6	2— 3
Becul de stop	amperi:	2— 4	1— 2
Ştergătoare de parbriz . . .	amperi:	2— 6	1— 3
Sistemul de aprindere . . .	amperi:	2— 4	1— 2
Lanterne de poziţie . . .	amperi:	1— 2	0,5— 1
Becuri interioare	amperi:	1— 2	0,5— 1

Nivelul electrolitului. După cum s-a arătat, funcţionarea unei baterii constă în reacţiile chimice care au loc între pasta de pe plăci şi electrolitul în care sînt cufundate. Dacă acest lichid nu va acoperi plăcile, acumulatorul nu va putea fi folosit cu randament maxim. Deci, cea mai elementară regulă de întreţinere a unei baterii este menţinerea permanentă a nivelului electrolitului cu *5—20 mm deasupra plăcilor* (sau 5—10 mm sub marginea de jos a orificiului de umplere).

Acest nivel scade din cauza descompunerii chimice şi a evaporării produse prin căldură.

În amîndouă cazurile pentru menţinerea nivelului se întrebuinţează numai apă distilată.

Scăderea nivelului electrolitului din cauza *descompunerii chimice* are loc în special la automobilele care nu sînt prevăzute

Scanned with OKEN Scanner

cu regulator de tensiune. Toate automobilele construite după 1939 sînt echipate cu regulator de tensiune.

La automobilele care au numai conjunctor obișnuit, dinamul trimite curent spre baterie, chiar dacă aceasta este supraîncărcată (cap. 65). În asemenea caz, se spune că acumulatorul „fierbe". De obicei, la drum lung nu se poate observa de la volan acest lucru. Electrolitul „fierbe", deși temperatura lui este cu mult sub temperatura de fierbere. Băsicuțele care apar sînt formate din cele două gaze produse la supraîncărcare: oxigen și hidrogen.

Nivelul electrolitului scade din cauză că *apa distilată*, prin descompunerea ei chimică, se transformă în gazele ei componente (hidrogen și oxigen), care se risipesc în atmosferă.

Oxigenul cu hidrogenul formează un amestec exploziv. Dacă după un parcurs oarecare, se apropie de acumulatorul supraîncărcat un chibrit sau un aparat de sudură sau se produce o scînteie, din cauza unui scurtcircuit sau din orice altă cauză, poate avea loc o *explozie* care distruge bateria (mai ales capacele elementelor).

Scăderea nivelului electrolitului *prin evaporare* poate progresa repede din următoarele cauze:

— temperatură ambiantă ridicată (vara);
— încălzire prin încărcare sau descărcare prea puternică;
— căldură radiată de la organe calde (țeavă de evacuare, motor, radiator).

În toate aceste cazuri, *se evaporă numai apa* din electrolit, deoarece acidul sulfuric este mult mai puțin volatil (apa fierbe la 100 °C, iar acidul sulfuric la 338 °C).

Regula generală este deci: pentru completarea nivelului electrolitului se adaugă numai apă distilată.

Trebuie să se adauge electrolit atunci cînd se pierde lichid (prin vreo crăpătură a bacului, prin răsturnarea bateriei sau prin deborđare).

Nivelul electrolitului *crește* cînd bateria de acumulatoare se încarcă și *scade* atunci cînd se descarcă. Deci, dacă se va umple complet, lichidul se va revărsa. În urma revărsării, densitatea lichidului vă scădea, deoarece completarea se face cu apă distilată, însă la revărsare se pierde și acid.

Dacă nivelul este prea jos, plăcile *se sulfatează*, se deteriorează pe partea care stă în aer.

La multe baterii moderne completarea pînă la nivel se face repede și exact (fig. 216), după ce bușonul *A* se strînge deasupra orificiului de ventilație *B*.

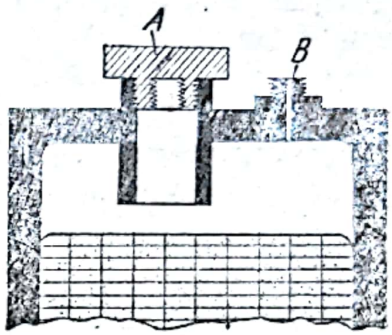
Scanned with OKEN Scanner

Nu trebuie să se toarne *apă fiartă* în acumulator, deoarece conține urme de săruri metalice, dăunătoare, provenite de la vasele în care a fiert. La nevoie, completarea se poate face cu apă potabilă curată.

Dacă tapițeria sau hainele se pătează cu electrolit, se vor șterge imediat cu amoniac, sau cu apă amestecată cu bicarbonat de sodiu.

În lipsa acestora, se va spăla imediat locul pătat cu apă curată cît mai multă.

Dacă scăderea nivelului se repetă prea des înseamnă că regulatorul de tensiune nu lucrează în condiții normale (cap. 65).



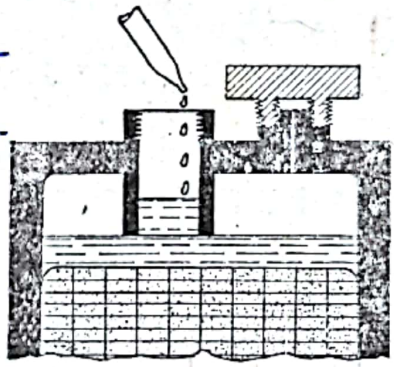


Fig. 216. Dispozitiv practic pentru umplere la nivelul corect.

Bateria nouă se poate procura fie „formată" de fabrică, fie „neformată". Dacă este „formată", se va umple cu electrolit cu densitatea $d = 1{,}285$ g/cm³ sau 32° Bé (Baumé) și după circa o oră de așteptare, bateria este gata încărcată și poate fi instalată la mașină. De obicei, la bateriile formate din fabrică există atașat cîte un carton pe care este indicat acest lucru.

Dacă o baterie nouă este „neformată", prima încărcare se face după un procedeu special descris mai jos:

Formarea bateriei

1. Se umplu elementele cu electrolit, avînd densitatea $d = 1{,}285$ (sau 32° Bé) pînă la 5 mm sub orificiul de umplere.

2. Se lasă astfel cinci pînă la zece ore.

3. Dacă nivelul a scăzut în acest timp, se adaugă electrolit.

4. Se pune bateria la încărcat două pînă la trei ore cu curent redus, avînd 2—3% din capacitatea normală, adică 2—3 A pentru o baterie de 100 Ah (amper-ore).

5. Se continuă încărcarea cu curent normal (circa 10% din capacitate), pînă ce tensiunea fiecărui element atinge 2,7 V. Se va măsura tensiunea în gol, nu în sarcină, cu un voltmetru de buzunar.

6. Se continuă încărcarea încă două ore. În acest timp tensiunea nu mai crește, însă electrolitul „fierbe", deși nu are nici 40 °C.

7. Se adaugă apă distilată, pentru ca densitatea electrolitului, care între timp a crescut, să revină la 1,285 g/cm³.

8. Se lasă bateria în repaus timp de două ore.

9. Se verifică nivelul electrolitului.

10 Se descarcă bateria branșînd un bec mare de far, pînă ce tensiunea scade la 1,75 V la fiecare element (măsurată în timp ce becul arde).

11. Se oprește descărcarea.

12. Se reîncarcă bateria pînă ce tensiunea elementelor atinge 2,2 V în sarcină, măsurată în timp ce este branșat un bec mare de far.

După aceasta, bateria este „formată" și poate fi instalată la automobil.

Tensiunea elementelor în gol indică starea lor de încărcare, *însă nu și capacitatea lor.*

Astfel, atunci cînd se folosește un voltmetru de buzunar, indicațiile pot fi înșelătoare, deoarece acesta absoarbe un curent prea mic. De aceea, cînd se verifică tensiunea elementelor cu asemenea voltmetre, este bine ca farurile să fie aprinse.

Voltmetrele speciale pentru verificarea încărcării acumulatoarelor sînt prevăzute cu o rezistență montată între bornele lor, astfel încît ele indică tensiunea, în timp ce rezistența consumă curent.

La o baterie încărcată și în bună stare, fiecare element *menține timp de cinci, șase secunde o tensiune de 1,8 V* măsurată cu voltmetrul special, iar electrolitul are o densitate de 30—32 °Bé (Baumé) la temperatura de +22 °C (v. tabela 15).

La un *element 1/2 descărcat,* după cinci, șase secunde tensiunea scade la 1,7 V, iar densitatea este de 25—27 °Bé.

Elementul este complet descărcat dacă după cinci, șase secunde tensiunea scade sub 1,5 V, iar densitatea este 18—25 °Bé.

Constatarea descărcării se poate face și după scăderea densității. Dacă de exemplu densitatea a scăzut de la 1,25 la 1,2, rezultă că bateria s-a descărcat aproape la jumătate; dacă densitatea scade de la 1,25 la 1,15 înseamnă că bateria este descărcată cu mai mult de 80%.

Dacă, după încărcări repetate, bateria nu-și revine, înseamnă că este defectă (pastă căzută, sulfatare, scurtcircuit interior, ruperi interioare etc.).

Proba fără sarcină cu un voltmetru de buzunar poate fi utilă în alt scop; dacă fiecare element are peste 2,4 V, înseamnă că

regulatorul de tensiune nu lucrează normal (dinamul încarcă prea mult, cap. 65).

Densitatea electrolitului se măsoară cu *densimetrul*, un aparat simplu, care se găseşte la orice atelier de electricitate auto.

Tabela 15

Echivalenţa dintre densitatea în grade Bé (Baumé) şi greutatea specifică în g/cm³ sau kg/l

Grade Bé (Baumé)	10	12	14	16	18	20	22	24
Greutatea specifică, g/cm³	1,220	1,241	1,263	1,285	1,308	1,382	1,357	1,384
Grade Bé (Baumé)	26	28	30	32	34	36	38	40
Greutatea specifică g/cm³	1,220	1,241	1,263	1,285	1,308	1,332	1,357	1,384

Exemplu: un litru de electrolit avînd densitatea 26 °Bé cîntăreşte 1,220 kg.

Nu se va măsura densitatea imediat după un adaos de apă distilată, ci după cel puţin jumătate oră de mers al automobilului, sau după o oră de încărcare la post fix.

Cum se cunoaşte dacă bateria este în stare bună

In mod practic, starea bateriei se cunoaşte după viteza cu care se roteşte motorul, atunci cînd este pornit la rece.

Dacă se presupune că bateria este descărcată, se poate face următoarea verificare rapidă: se aprind farurile, se întrerupe contactul aprinderii şi se apasă pe butonul de pornire. Dacă bateria este bună, lumina farurilor va scădea foarte puţin, în timp ce electromotorul lucrează; adică lumina va fi puţin mai slabă, însă tot albă. Dacă lumina farurilor scade mult, *devenind roşiatică*, acesta este un indiciu aproape sigur că bateria este descărcată. Bineînţeles că asemenea probe nu trebuie făcute după ce automobilul a stat noaptea în ger, sau avînd în motor ulei mult prea vîscos. In asemenea cazuri, chiar o baterie bună nu va putea roti motorul repede, iar lumina farurilor va scădea mult.

Foarte rar se întîmplă ca rotirea înceată a motorului să se producă din alte cauze. Acestea ar putea fi: a) borne oxidate la

Scanned with OKEN Scanner

baterie sau electromtor; b) borne care nu sînt strînse bine; c) electromotor defect; d) unul din cablurile principale, de masă sau de la electromotor rupt aproape complet.

Uneori, chiar o baterie în stare bună poate să nu dea curent suficient la pornire, dacă *nivelul electrolitului este prea scăzut.*

Deci dacă se presupune că acumulatorul este descărcat, trebuie să se verifice: a) nivelul electrolitului; b) tensiunea elementelor folosind un voltmetru cu rezistență; c) densitatea electrolitului; d) starea cablurilor principale.

Cauzele distrugerii bateriilor sînt:

1. Încărcările cu intensitate mare de curent.

2. Descărcările puternice, provocate în special de pornirile la rece cu ulei prea gros (tabela 16).

Tabela 16

Variația capacității bateriei

F descărcăr	Temperatura	Capacitatea
Nominală, după standard în 20 ore cu curent constant	+27 °C	100% (K 20)
In 10 ore cu intensitate de curent constant	+20 °C	89%
In 5 ore cu intensitate de curent constant	+20 °C	67%
Cu intensitate mare de curent cîte 13 secunde la fiecare 15 minute pauză (pornirile motorului)	+20 °C	60%
Cu aceeași intensitate mare de curent cîte 13 secunle la fiecare 15 minute pauză	−10 °C	18%
Cu intensitate foarte mare de curent cîte 13 secunde la fiecare 15 minute pauză (porniri la rece cu ulei gros) . . .	−10 °C	4−10%

Scanned with OKEN Scanner

3. Scurtcircuite exterioare.
4. Crăparea bacului.
5. Ruperea plăcilor sau a legăturilor, din cauza trepidațiilor.
6. Scurtcircuit interior.
7. Sulfatarea prin nefolosire.
8. Înghețul, dacă bateria este descărcată.

Din tabelele 14 și 16 rezultă că pornirile la rece în condiții rele sînt distrugătoare pentru baterii.

Punctele 1, 2 și 3 au ca urmare căderea rapidă a pastei și îndoirea plăcilor.

Un amănunt puțin cunoscut este pericolul pe care-l constituie reglarea dinamului în așa fel, încît să încarce prea mult (la automobilele care nu au regulator de tensiune).

Atunci cînd bateria începe să dea semne de „obosire", unii electricieni reglează dinamul în așa fel, încît să debiteze 25—30 A crezînd că astfel vor întîrzia defectarea ei completă. Rezultatul este că bateria *se distruge mult mai repede* decît dacă dinamul debitează 8 sau 10 A.

Firește că dacă dinamul este reglat la încărcare redusă, se poate ca bilanțul instalației, care depinde de ceea ce dă și de ceea ce primește bateria să fie deficitar cînd se circulă noaptea cu farurile mari aprinse. Intrucît este greu să se regleze dinamul în fiecare seară și dimineață, unii găsesc cu cale să-l lase permanent la un debit prea mare.

De aceea, înlocuirea conjunctorului-disjunctor la automobilele moderne cu regulatoare de tensiune este foarte justificată (cap. 65).

Durata mijlocie a unei baterii este de unu pînă la doi ani.

Ce se întîmplă în interiorul bateriei? Atunci cînd bateria debitează curent, adică atunci cînd ampermetrul arată „descărcare", acidul sulfuric din electrolit se descompune.

Pasta de pe plăcile pozitive (culoare castanie) conține oxid de plumb (PbO_2). Pasta de pe plăcile negative (culoare cenușie) este formată din praf de plumb spongios.

Cînd bateria *se descarcă* se produce sulfat de plumb ($PbSO_4$), care se depune pe toate plăcile.

In același timp, se produce și apă (H_2O) care subțiază soluția de electrolit. Astfel se explică de ce densitatea acestuia scade, atunci cînd bateria este descărcată.

Cînd bateria *se încarcă*, dinamul debitează o cantitate de electricitate mai mare decît aceea care se consumă, curentul descompune apa.

Scanned with OKEN Scanner

Sulfatul de plumb de pe plăci, împreună cu apa, dă acid sulfuric (H_2SO_4), oxid de plumb (PbO_2) și praf de plumb (Pb). De aceea, cînd bateria se încarcă, procentul de apă scade, iar densitatea electrolitului crește.

Este important ca butonul de pornire să nu fie ținut apăsat prea mult timp. Electromotorul necesită un curent puternic, iar prin descărcarea intensă a bateriei, *se produce apă în jurul plăcilor*. Plăcile înconjurate de apă nu mai produc reacția chimică necesară, adică în acel moment intensitatea curentului va scădea.

De aceea, este necesar ca după fiecare apăsare a butonului de pornire, *să se facă o pauză*, pentru ca apa formată în jurul plăcilor să aibă timp să se amestece cu acidul din electrolit.

Este important de știut că o baterie se poate distruge prin îngheț, dacă nu este încărcată.

In medie, temperaturile la care îngheață și se distruge un acumulator sînt următoarele:

— dacă este descărcat: —10 °C;
— dacă este jumătate descărcat: —40 °C;
— dacă este bine încărcat: —65 °C.

Rezultă că bateria trebuie demontată și ținută într-o cameră încălzită, dacă automobilul este lăsat afară iarna pe ger. Astfel se va obține și o pornire mai ușoară a doua zi dimineață; la temperatura de +20 °C bateria are o capacitate *de trei ori mai mare* decît dacă temperatura ei este de —25 °C (pentru curentul puternic, necesar pornirilor la rece).

Durata maximă a bateriei poate atinge 4—5 ani dacă:

— este de bună calitate;
— instalația are regulator de tensiune și limitator de intensitate în bună stare;
— se iau toate măsurile necesare pentru ca pornirile la rece să fie cît mai ușoare (ulei subțire, motor bine reglat, benzină bună, garaj încălzit, porniri cu manivela etc.);
— bateria este corect întreținută.

O baterie nouă, chiar dacă este bine întreținută, se poate descărca destul de des în următoarele cazuri:

a) automobilul face curse scurte, cu pauze lungi (porniri prea dese, mai ales iarna, noaptea);

b) există prea multe accesorii electrice (radio, calorifer, proiector, încălzitor de parbriz, aprinzător de țigări etc.), folosite timp îndelungat mai ales atunci cînd automobilul stă pe loc;

c) mașina circulă prea rar (stînd cîte 10—15 zile în garaj și face apoi curse scurte).

Scanned with OKEN Scanner

Pentru astfel de cazuri, se recomandă folosirea în garaj a unui *redresor* (transformator de curent alternativ în curent continuu) la care bateria să fie conectată în fiecare seară sau atunci cînd dă semne de obosire. Este bine ca redresorul să încarce sub un curent slab (circa 4—5 amperi).

Încărcarea bateriilor

Staţiunile de încărcare ale atelierelor de electricitate trebuie să fie bine ventilate, spre a evita pericolul de explozie datorită amestecului de hidrogen şi oxigen, care se degajă din electrolit.

Se recomandă ca intensitatea curentului de încărcare să nu depăşeste 10% din capacitate, adică o baterie de 80 Ah se va încărca la un curent de maximum 8 A.

In caz de încărcare sub curent mai mare, se cîştigă timp, dar se scurtează durata de funcţionare a bateriei.

Dacă temperatura electrolitului atinge +40 °C, se va întrerupe încărcarea şi se va reduce intensitatea curentului.

De obicei, cînd electrolitul începe „să fiarbă" (nu din cauza căldurii, ci prin degajările de oxigen şi hidrogen), se consideră că încărcarea este terminată şi se fac probele necesare care sînt:

— măsurarea tensiunii fără sarcină (2,6 la 2,8 V);

— măsurarea densităţii (30 la 32 °Bé);

— măsurarea tensiunii sub sarcină (1,8 V timp de şase secunde);

— controlarea cu sonda de cadmiu.

Sonda de cadmiu. Foarte adesea plăcile pozitive pot să fie la un nivel de încărcare mai scăzută decît celelalte (sau invers).

Acest lucru se poate determina precis cu ajutorul sondei de cadmiu.

Aceasta se compune dintr-un tub de cauciuc poros, de 10—15 mm diametru şi 30—40 mm lungime, în interiorul căruia se află un bastonaş de cadmiu, prelungit cu un fir.

După ce se termină încărcarea bateriei, sonda se introduce în electrolit la fiecare element. Se leagă firul sondei cu firul unui voltmetru de buzunar.

Se măsoară succesiv:

— tensiunea P dintre firul sondei şi borna pozitivă a elementului şi

— tensiunea *N* dintre firul sondei şi borna negativă a elementului.

Scanned with OKEN Scanner

1. Dacă P este mai mare de +2,2 V și N = —0,1 V, înseamnă că plăcile sînt egal de bine încărcate.

2. Dacă P este sub +1,85 V, rezultă că plăcile pozitive sînt descărcate. Se va continua încărcarea între borna pozitivă și firul sondei. Dacă la o nouă măsurătoare P este tot sub +1,85 V, înseamnă că plăcile pozitive sînt epuizate, sulfatate sau oxidate.

3. Dacă N este între —0,15 V și —0,45 V, rezultă că plăcile negative sînt descărcate.

Se va continua încărcarea între borna negativă și firul sondei. Dacă, la o nouă măsurătoare, rezultatul este același, înseamnă că plăcile negative sînt epuizate, sulfatate sau oxidate.

Privitor la „fierberea" electrolitului, care se produce de obicei la sfîrșitul încărcării, există o excepție la regulă: bateriile noi „fierb" și la începutul primei ore de încărcare, datorită *aerului care iese din pasta de pe plăci.*

Stațiile moderne de încărcare rapidă sînt prevăzute cu un termostat, care reduce automat intensitatea curentului, din momentul cînd temperatura electrolitului atinge +45 °C.

Păstrarea bateriei nefolosite

Este important de știut că bateria care rămîne nefolosita mai mult de 4 luni se distruge, dacă nu se iau măsurile necesare și anume:

1. Încărcarea bateriei, după 20—100 zile de la gararea autovehiculului.
2. Înlocuirea electrolitului cu apă distilată, după terminarea încărcării.
3. O nouă încărcare (4—6 A) timp de șase pînă la șapte ore.
4. Schimbarea apei distilate cu alta proaspătă.
5. Păstrarea bateriei la un loc ferit de îngheț.

Aceste măsuri sînt necesare, deoarece bateria nefolosită *se sulfatează.* Sulfatarea are ca urmare o importantă scădere a capacității și o creștere a rezistenței interioare a bateriei.

Un acumulator încărcat, se descarcă chiar dacă nu este în funcțiune.

Ritmul descărcării zilnice este de circa 1% din capacitatea pe care a avut-o în ziua precedentă.

Deci, indiferent de capacitate, bateria se descarcă în 100 de zile cu 60—70%. Dacă se păstrează la loc răcoros, se poate ca bateria să se descarce complet abia după 5—6 luni.

Scanned with OKEN Scanner

Pierderile se produc datorită curenţilor de scurgere şi unor procese chimice interioare. Curenţii de scurgere circulă prin umezeala de sub capacele elementelor, prin umezeala de la exteriorul bateriei (dacă este cazul) şi chiar, foarte încet, prin izolaţii. Dacă la completarea nivelului s-a adăugat apă potabilă, ritmul de descărcare a bateriei în gol depăşeşte 1% din capacitate pe zi.

Prin descărcare se produce sulfatul de plumb, care se depune pe suprafaţa plăcilor sub formă de pastă moale. Acumulatorul poate fi încărcat numai atît timp cît sulfatul este sub formă amorfă. După cîtva timp de şedere fără ca bateria să fie reîncărcată, sulfatul începe să se cristalizeze, formînd la suprafaţa plăcilor un strat albicios de cristale dure. Se spune atunci că bateria „s-a sulfatat".

Dacă ea se încarcă după ce s-a produs acest fenomen, cristalele nu se mai transformă în pastă decît parţial.

Pentru ca o baterie sulfatată să-şi revină aproape complet, este nevoie de o foarte mare pierdere de timp, întrucît ea trebuie să fie încărcată şi descărcată de mai multe ori sub un curent foarte mic (de circa 0,02 amperi).

Bateriile de buzunar pot fi uneori de mare folos. La drum, dacă dinamul „s-a ars", acumulatorul se descarcă mult, iar motorul începe să întrerupă avînd la bujii scîntei slabe, din cauza curentului primar prea redus.

S-a arătat la capitolul „Tehnica bujiei" din vol. I că drumul poate fi continuat pînă la primul oraş, dacă se apropie electrozii. Totuşi, dacă nici în acea localitate nu se poate remedia defectul (fie din lipsa unei staţii de încărcare sau de rebobinare, fie că nu se găseşte alt dinam sau un acumulator de împrumut), se pot folosi baterii uscate pentru lămpi de buzunar. Aceste baterii au circa patru volţi (cele plate, nu cele tubulare).

În mod obişnuit, sînt necesare patru baterii; dacă distanţa pînă la punctul de destinaţie este mare, vor trebui 8 sau 16 baterii.

Înainte de a se conecta bateriile uscate, se scot bornele de la acumulatorul automobilului.

De fiecare dată, se folosesc cîte două perechi de baterii uscate, fiecare pereche fiind legată în paralel (semnele de acelaşi fel legate între ele), pentru a avea o capacitate mai mare.

Nu este nevoie să se cunoască semnele polilor bateriei, ci se leagă între ele lamele scurte, apoi cele lungi în acelaşi fel. Între aceste două perechi se face legătură în serie, adică se leagă polul

Scanned with OKEN Scanner

cu lame scurte de polul cu lame lungi, de la cealaltă pereche de baterii (fig. 217).

În felul acesta, s-a format o baterie de 8—9 V, compusă din patru baterii, a cărei tensiune va scădea sub 6 V cînd va fi pusă în sarcină.

Se așază această baterie de patru baterii lîngă bobina de inducție și se fac legăturile (+ la masă și — la borna bobinajului primar, unde vine firul de la cheia de contact).

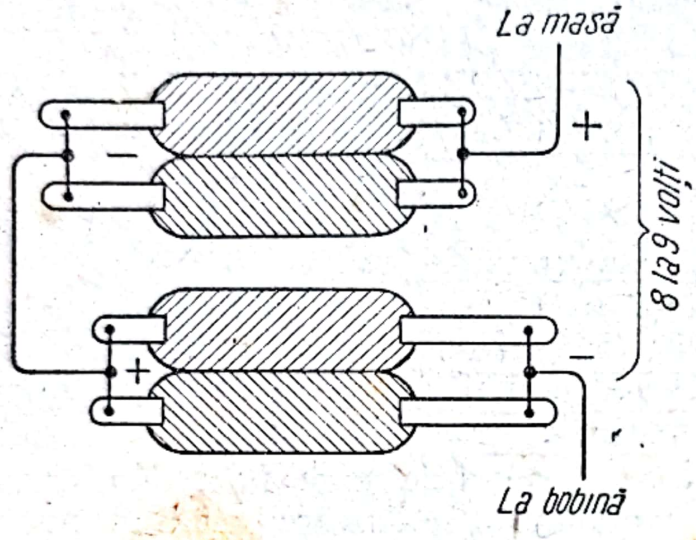


Fig. 217. Folosirea bateriilor uscate pentru instalația de aprindere.

Motorul va fi pornit cu manivela și se va putea continua drumul. Dacă bateriile uscate au fost bune, ele vor fi în stare să alimenteze bobina pe o distanță de 30—60 km. Bineînțeles că orice alt aparat electric nu trebuie folosit în acest timp.

La instalațiile de 12 V se vor folosi patru perechi de baterii uscate legate în serie. Acestea dau circa 18 V, însă imediat ce sînt puse în sarcină, tensiunea lor scade sub 12 V.

La bobinele de 12 V, bateriile uscate durează mai mult decît la cele de 6 V, deoarece curentul absorbit de circuitul primar al instalațiilor de 12 V este mai mic.

În orice caz, trebuie avut în vedere că aceste baterii uscate se descarcă *în timp (nu în kilometri)*. Deci, este necesar ca, imediat după instalarea lor, automobilul să circule cu viteză mare, pentru a se putea parcurge un drum cît mai lung.

De asemenea, schimbarea bateriilor după ce s-au descărcat, trebuie făcută repede, pentru ca motorul să nu se răcească între timp.

Iarna, depanarea cu ajutorul bateriilor uscate este nesigură, deoarece pornirea unui motor rece poate să nu fie posibilă, din cauza scînteilor slabe.

Dacă o baterie cu plumb normală nu mai dă curent suficient, din cauză că s-a defectat *un element*, drumul poate fi totuși con-

Scanned with OKEN Scanner

tinuat, după ce se scoate din circuit acel element. Deci, în loc de 6 V vor fi 4 V sau în loc de 12 V vor fi 10 V. Un procedeu rapid pentru scoaterea din circuit a elementului defect este scurtcircuitarea lui (se leagă bornele lui cu o sîrmă).

Se înţelege că la prima ocazie bateria trebuie reparată sau înlocuită.

Este bine să se ştie că, dacă automobilul are regulator de tensiune, motorul poate funcţiona, chiar dacă bateria este complet descărcată, spartă sau pierdută.

Pornirea motorului unui automobil fără baterie se poate face numai prin remorcare. Motorul porneşte atunci cînd dinamul debitează (prin regulator) un curent suficient pentru a alimenta instalaţia de aprindere.

Dacă instalaţia are numai conjunctor-disjunctor (construcţie veche), motorul nu poate funcţiona fără baterie, din cauza supratensiunilor.

Bateriile cu fero- nichel prezintă atît avantaje cît şi dezavantaje. Bacurile lor sînt metalice.

Avantaje:

— durează 5—20 ani, deoarece ele nu au pastă care se poate desprinde de pe plăci, ca la bateriile cu plumb;

— sînt foarte solide (învelişul metalic nefiind fragil ca ebonita);

— nu se alterează şi nu există pericolul sulfatării, chiar dacă rămîn nefolosite vreme îndelungată, fiind lăsate fără nici o îngrijire;

— suportă orice suprasarcini; nu se strică, chiar dacă sînt încărcate sau descărcate sub curenţi puternici.

Dezavantaje:

— sînt voluminoase (o baterie cu fero-nichel ocupă un spaţiu aproape de trei ori mai mare decît acumulatorul cu plumb, de aceeaşi capacitate);

— greutatea lor este de două pînă la trei ori mai mare, pentru aceeaşi capacitate;

— dau porniri la rece dificile, deoarece au rezistenţă interioară mare;

— preţ de cost ridicat (două pînă la cinci ori mai mare decît al acumulatorului cu plumb).

La bateriile cu fero-nichel, tensiunea unui element este în medie 1,2 volţi; deci, pentru a avea 6 volţi sînt necesare cinci elemente în loc de trei, cum au bateriile cu plumb.

Scanned with OKEN Scanner

Electrolitul bateriilor cu fero-nichel, complet deosebit de cel al bateriilor cu plumb, este o soluţie de hidrat de potasiu (KOH), avînd densitatea 1,19.

Acumulatoarele cu fero-nichel sînt folosite în special la trenuri, autobuse, şalupe şi tancuri, adică acolo unde calităţile lor contrabalansează dezavantajele de volum şi greutate.

Cum se află care sînt polii unei baterii, atunci cînd nu sînt marcaţi şi nu există la îndemînă un ampermetru.

Se introduc într-un pahar cu apă sărată capetele a două fire, legate fiecare la cîte o bornă a bateriei.

Dacă bateria nu este prea descărcată, se va observa că la unul din capete se formează băşicuţe mai numeroase decît la celălalt capăt.

Borna legată de acest fir este polul *negativ*.

Altă metodă, care se poate folosi chiar la bateriile foarte descărcate, este următoarea:

— se leagă la fiecare bornă cîte un fir de cupru, de 0,5 la 2 mm grosime;

— se curăţă capetele firelor, pe circa 2 cm lungime;

— se înfig capetele firelor într-o jumătate de cartof, pe o adîncime de circa 10 mm;

— firele trebuie să stea paralele, apropiate la 3—4 mm fără a se atinge;

— după 1—2 min lîngă unul din fire, cartoful se colorează în verde;

— borna de care este legat acel fir este borna *pozitivă*.

Explicaţie: curentul descompune o parte din apa pe care o conţine cartoful. La firul pozitiv se formează oxigen. O parte din oxigenul degajat atacă arama. Oxidul de cupru difuzează imediat printre celulele de amidon din jurul lui şi le colorează în verde.

Cînd avem la îndemînă un voltmetru sau un ampermetru, proba este simplă, deoarece aceste aparate au marcate pe cadran semnul pozitiv.

Dacă nu se ştie care bornă trebuie fixată la masă, identificarea polilor bateriei nu serveşte la nimic. În astfel de cazuri se pot folosi două procedee, după tipul instalaţiei automobilului:

1. Dacă există ampermetru la tabloul de bord, se va monta bateria provizoriu la întîmplare, şi se vor aprinde farurile.

Dacă acul ampermetrului arată „încărcare", bateria a fost montată invers (curentul trece în sens contrar prin ampermetru). Dacă ampermetrul arată „descărcare", înseamnă că bateria a fost montată corect.

Scanned with OKEN Scanner

2. La automobilele care nu sînt prevăzute cu ampermetru (au numai lumină roşie de control), se va porni motorul după montarea provizorie a bateriei şi se va scoate capacul regulatorului de tensiune. Dacă bateria a fost montată greşit, se va observa că la accelerarea motorului, contactele conjunctorului-disjunctor vibrează, în loc să rămînă în contact.

Folosirea unei baterii de 12 V la o instalaţie de 6 V.

În fig. 218 *b* vedem că legăturile se fac după ce s-a tăiat puntea centrală *CD*. Dacă bateria *B* de 12 V avea 60 Ah, rezultă că prin legarea în paralel se vor obţine 6 V, însă *avînd o capaci'ate de 120 Ah.* În fig. 218 *a* se vede cum trebuie legate două baterii de 6 V spre a obţine 12 V.

În acest caz, legătura făcîndu-se în serie (plus cu minus), rezultă că se vor obţine 12 V, avînd însă aceeaşi capacitate ca şi bateriile componente de 6 V.

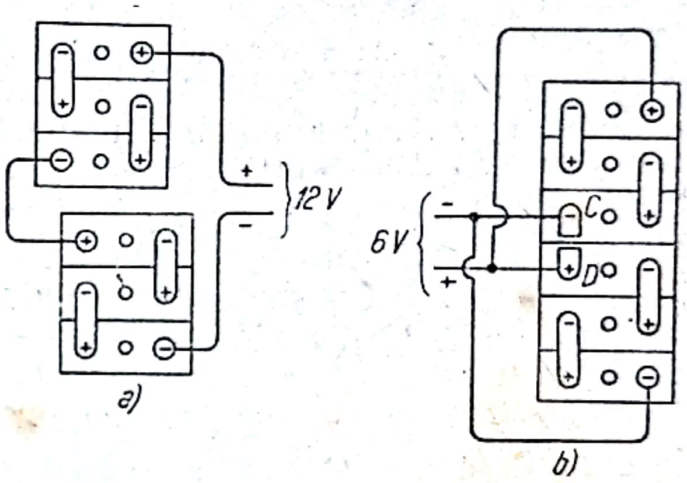


Fig. 218. Legăturile necesare pentru obţinerea unei tensiuni de
a — 12 V, folosind două baterii de 6 V;
b — 6 V, folosind o baterie de 12 V.

Căderile de tensiune. În timpul pornirilor la rece, chiar dacă totul este în ordine, tensiunea bateriei scade cu 20—25% (de exemplu, de la 6 la 5 V).

Dacă uleiul din motor are viscozitate prea mare, tensiunea poate scădea sub jumătate, scînteile de la bujii nu vor avea tensiunea şi căldura necesară aprinderii amestecului, iar motorul nu porneşte. Se consideră că cea mai mare cădere de tensiune admisibilă pentru ca motorul să poată porni, este de circa 40%; de exemplu, de la 12 V, trebuie să nu cadă sub 7 V.

Căderile de tensiune se constată practic observînd cît de mult scade lumina unui bec aprins, în momentul pornirii motorului.

Generalizarea echipării instalaţiilor cu regulator de tensiune, care permite funcţionarea motorului fără baterie, va duce la folosirea unui acumulator cu capacitate mai mică, însă avînd posibili-

Scanned with OKEN Scanner

tatea să debiteze curent mai mare la pornirile la rece, fără ca plăcile să sufere.

Spre a corespunde cît mai bine acestor cerințe, trebuie ca rezistența interioară a bateriei să fie cît mai redusă.

Recomandări

1. La demontarea bateriei *se va desface mai întîi cablul de masă*, pentru a evita scurtcircuitări prin cheia cu care se lucrează.

2. La instalarea bateriei *se va monta mai întîi cablul „de curent"* și apoi pe cel de masă (pentru același motiv).

3. Se vor verifica lunar: nivelul, tensiunea bateriei și densitatea electrolitului.

4. Se va adăuga numai apă distilată deoarece dacă se adaugă acid, densitatea electrolitului crește, iar durata bateriei scade.

În caz de forță majoră, se poate adăuga apă de ploaie sau chiar apă potabilă curată (nefiartă).

5. Se va folosi la motor ulei de viscozitate cît mai mică.

6. Motorul să fie bine reglat, spre a avea porniri cît mai rapide.

7. Bornele să fie *curățite, bine strînse și vopsite*. Bornele slabe cauzează: porniri grele; arderea becurilor dacă regulatorul de tensiune este dereglat, descărcarea bateriei, întreruperi la aprindere, contactele (platinele) se oxidează din cauza supratensiunilor, creșterea consumului de benzină, rateuri la evacuare și în carburator, împiedicarea încărcării bateriei etc.

8. Nu se va lăsa bateria să se descarce sub 1,7 V de fiecare element.

9. Nu se va încărca bateria cu curent mare (regulatorul de tensiune poate permite încărcări mari, însă numai de scurtă durată, atunci cînd bateria este descărcată).

10. Nu se va apăsa butonul de pornire automată fără întrerupere mai mult decît cinci—șase secunde. Dacă motorul nu pornește se va căuta defectul.

11. Dacă mașina stă în garaj nefolosită mai mult de trei luni, se va scoate bateria și se va proceda cum s-a indicat mai sus pentru conservarea ei.

12. Se va menține bateria curată și uscată (umezeala și noroiul cauzează scurgeri de curent și descărcare).

13. Cînd se lucrează la instalația electrică, se va demonta o bornă, spre a evita producerea unui scurtcircuit.

Scanned with OKEN Scanner

14. O dată pe an, se va goli complet bateria, se va spăla bine la exterior, se va umple cu electrolit proaspăt şi se va controla tensiunea şi densitatea.

În timpul iernii:

15. Se vor folosi garaje încălzite.

16. Dacă maşina va rămîne noaptea afară în frig, se va turna 10—15% petrol sau benzină în baia de ulei, înainte de a opri motorul (v. cap. 69).

17. Dacă se ştie că motorul porneşte greu la rece, este preferabil a se demonta bateria şi a o ţine într-o cameră încălzită.

18. Dacă se adaugă apă distilată la o baterie care a stat în ger, este bine ca această operaţie să se facă după pornirea motorului, înainte de a pleca la drum, pentru ca apa să se amestece imediat cu acidul. Dacă, după turnarea apei distilate, automobilul va sta în ger, apa nu se amestecă cu acidul, rămîne deasupra lui şi poate îngheţa şi sparge bacul.

CAPITOLUL 65

DINAMUL ŞI REGULATORUL DE TENSIUNE

Dinamul este maşina electrică care produce tot curentul necesar aparatelor consumatoare dintr-un automobil, cu sau fără intermediul bateriei.

Dinamul este un generator de curent continuu, de tipul cu autoexcitaţie în paralel, branşat pe instalaţie în paralel cu bateria şi cu aparatele consumatoare de curent (fig. 208).

Datorită acestei aşezări, atunci cînd consumul de curent este mai mare decît ceea ce debitează dinamul, bateria se descarcă, pe cînd, dacă debitul dinamului este mai mare decît consumul, bateria primeşte diferenţa, încărcîndu-se.

Mai totdeauna, dinamul se află aşezat în partea din faţă a motorului şi este pus în mişcare de către cureaua trapezoidală, care acţionează în acelaşi timp ventilatorul şi pompa de apă. De obicei, întinderea acestei curele se poate regla prin deplasarea dinamului.

Părţile principale ale dinamului sînt:

— carcasa, avînd de obicei doi magneţi sau „poli" formînd circuitul inductor;

— indusul cu axul, bobinajul şi colectorul;

Scanned with OKEN Scanner

— capacul din spate, cu două sau trei perii de cărbune şi o bucşă, în care se roteşte axul indusului;
— capacul din faţă, cu un rulment pentru axul indusului;
— suportul de fixare şi reglare a întinderii curelei;
— roata de acţionare;
— regulatorul de tensiune.

Dinamurile de automobil se împart în două mari categorii:

A. *Cele cu trei perii de cărbune,* care sînt echipate cu conjunctor-disjunctor (la automobilele de construcţie mai veche).

B. *Cele cu două perii de cărbune* şi releu regulator (la automobilele de construcţie modernă).

Este important să se ştie că dinamurile cu trei perii echipate cu conjunctor-disjunctor *deteriorează acumulatoarele* prin supraîncărcare, deoarece, intensitatea curentului pe care-l debitează dinamul creşte paralel cu tensiunea bateriei (fig. 219).

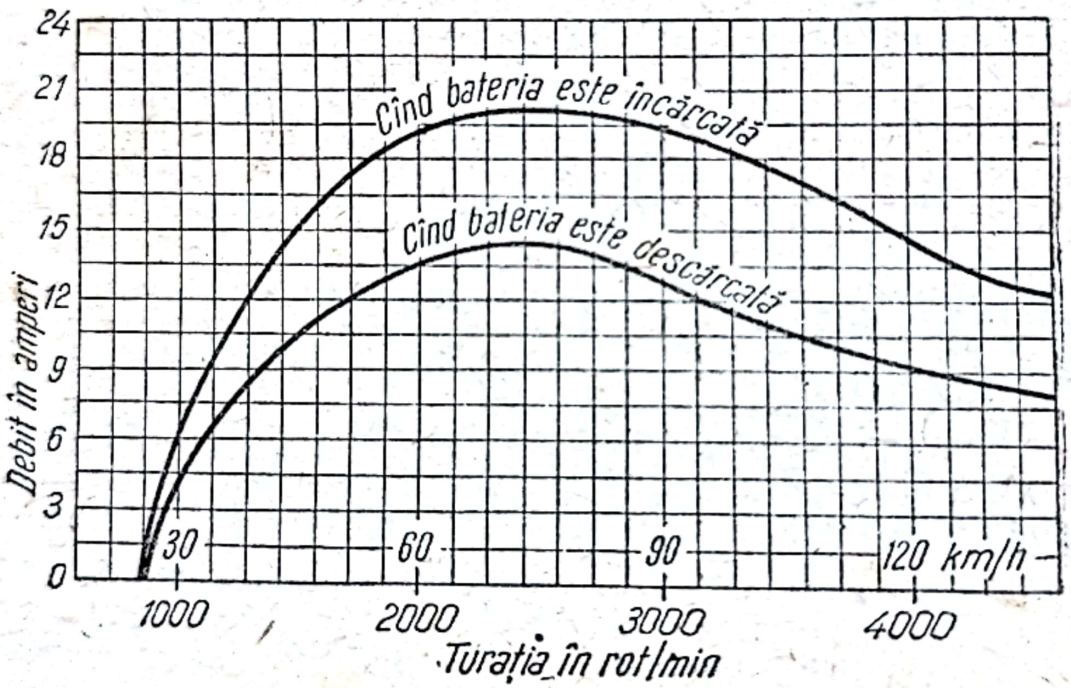


Fig. 219. Intensitatea curentului debitat de dinamul cu trei perii, echipat cu conjunctor-disjunctor normal.

Conjunctorul-disjunctor nu este un regulator, singura lui funcţiune fiind aceea de a stabili sau întrerupe legătura dintre dinam şi baterie.

Diagrama (fig. 219) arată că atunci cînd bateria este descărcată şi deci tensiunea în instalaţie este redusă, dinamul debitează un curent slab, iar atunci cînd bateria este încărcată avînd tensiune mare la borne, curentul debitat de dinam este mult mai puternic.

Scanned with OKEN Scanner

Deci, aceste dinamuri *lucrează tocmai invers* de cum ar trebui, pentru că dau curent slab, atunci cînd cererile de curent sînt maxime şi debitează curent puternic, atunci cînd nu este nevoie.

Rezultatele sînt rele, deoarece:

1. Se supraîncarcă bateria, ceea ce îi scurtează foarte mult durata de serviciu (v. cap. 64).

2. Intensitatea scăzută observată la lumini şi la ampermetru, cînd acumulatorul este descărcat, sau sub sarcină mare determină pe conducători să mărească debitul peste măsură reglînd exagerat peria mobilă.

In acest fel, pericolul supraîncălzirii creşte, iar bateria se distruge şi mai repede.

3. La viteză mare, intensitatea scade (fig. 219), adică luminile şi aprinderea primesc un curent mai slab, tocmai atunci cînd au nevoie de un curent mai puternic.

4. Funcţionarea fără baterie nu este posibilă, din cauză că tensiunea curentului debitat de dinam creşte mult, nemaiavînd tamponul-amortizor pe care-l constituie acumulatorul.

Rezultatele sînt: supratensiuni, arderea becurilor, oxidarea contactelor ruptorului (platinelor) etc.

5. Dezavantaje asemănătoare apar cînd cablurile bateriei sînt slab strînse.

Reglarea intensităţii la aceste dinamuri se face deplasînd una din perii.

Dacă vrem să mărim curentul, peria se va deplasa în sensul de rotire al colectorului. Este bine ca reglarea să se facă astfel, încît ampermetrul să nu arate o încărcare mai mare de 10—15 A, atunci cînd se ambalează motorul, în timp ce nici un consumator de curent nu este conectat.

Conjunctorul-disjunctor, denumit mai pe scurt „disjunctorul", se află mai totdeauna montat chiar pe carcasa respectivelor dinamuri cu trei perii.

Un conjunctor-disjunctor este un mic electromagnet (fig. 220).

Miezul său *E* este înfăşurat mai întîi cu un fir subţire *F*, prin care curentul, venind de la peria *B*, merge la masă.

Această înfăşurare subţire serveşte la atragerea armăturii *K*. La exteriorul acestei înfăşurări este bobinată o a doua înfăşurare *G*, din fir mai gros, numită înfăşurare de încărcare.

Rolul conjunctorului-disjunctor este de a face legătura între dinam şi baterie, atunci cînd tensiunea la bornele dinamului depăşeşte tensiunea bateriei şi de a desface această legătură în

Scanned with OKEN Scanner

momentul în care tensiunea produsă de dinam scade sub aceea a bateriei.

Funcţionarea conjunctorului-disjunctor are loc astfel:

1. Motorul stă, dinamul nu debitează nimic, contactele *H* stau depărtate.

2. Motorul merge încet pe loc, tensiunea la bornele dinamului este mai mică decît a bateriei, prin înfăşurarea subţire trece un curent slab, care produce în miezul *E* o forţă magnetică mai mică decît forţa arcului *I*, deci contactele stau depărtate.

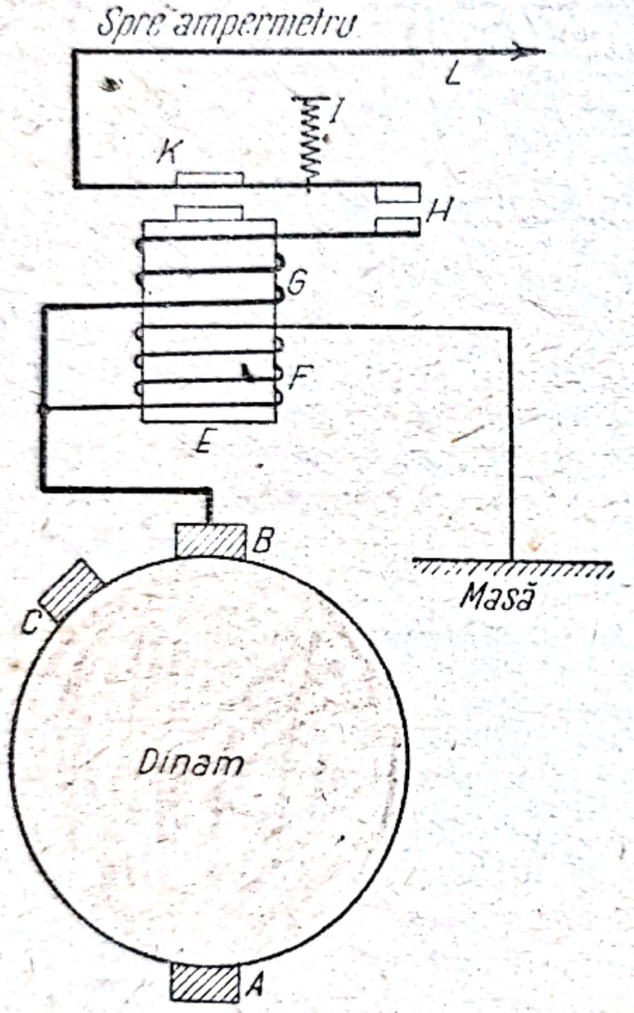


Fig. 220. Schema unui conjunctor-disjunctor:

A — perie de masă; *B* — perie de curent; *C* — perie reglabilă; *E* — miezul conjunctorului; *F* — înfăşurarea cu fir subţire; *G* — înfăşurarea cu fir gros; *H* — contactele (platinele); *I* — arcul care desface contactele; *K* — armătură (lamelă), *L* — conductor către ampermetru.

3. Motorul este ambalat la 1 000—1 200 rot/min, tensiunea la bornele dinamului este mai mare decît aceea a bateriei, forţa de atracţie a electromagnetului depăşeşte forţa arcului *I*, contactele se închid. Înfăşurarea *G*, fiind din fir mai gros, prezintă o rezistenţă mai mică la trecerea curentului. Deci, din momentul atingerii contactelor, cea mai mare parte din curent va trece prin înfăşurarea *G*, contactele *H* şi firul *L* înspre ampermetru. Prin înfăşurarea subţire *F* nu mai trece decît un curent foarte slab, care nu prezintă importanţă.

Turaţia motorului scade sub 1 000 rot/min. Tensiunea la bornele dinamului scade sub tensiunea bateriei. Curentul circulă în înfăşurarea *G* în sens contrar, forţa electromagnetică acţionează invers (respinge), armătura *K* se depărtează, contactele *H* se desfac, legătura cu bateria se întrerupe.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită faptului că deconectarea se produce în acest mod, conjunctorul-disjunctor este numit uneori *„releul de curent invers"* (de întoarcere).

Defecte. Cea mai obișnuită defectare a conjunctorului-disjunctor este arderea înfășurării subțiri, în care caz armătura nu mai poate fi atrasă.

Cauza: o *întrerupere* pe circuitul de încărcare (între dinam și baterie), de exemplu firul de legătură dintre dinam și ampermetru este desfăcut, rupt sau slab strîns.

Prin întreruperea circuitului de încărcare tensiunea la bornele dinamului crește; intensitatea curentului ce trece prin înfășurarea subțire *F* crește în mod corespunzător ceea ce face ca această înfășurare să se supraîncălzească și chiar să se ardă.

Din această cauză, armătura nu mai poate fi atrasă și dinamul nu mai poate trimite curent la baterie.

Alt defect al conjunctorului-disjunctor este *lipirea contactelor (platinelor).*

Prin aceasta, legătura cu bateria nu se întrerupe nici după ce motorul a fost oprit. Urmările pot fi:

— arderea înfășurării de încărcare (firul gros) al conjunctorului-disjunctor;

— arderea izolației înfășurării dinamului;

— arderea izolației firului dinam-ampermetru;

— descărcarea acumulatorului.

Uneori contactele se lipesc temporar sau, mai exact, se desfac cu întîrziere. Acest lucru se poate observa de la volan, prin faptul că, după o accelerare a motorului, acul ampermetrului trece de la încărcare la descărcare (5—10 A) și după o mică pauză se stabilește la *0*.

În timpul cît acul arată descărcare, circulă un curent în sens invers (din baterie în dinam), deoarece, la mersul în gol, tensiunea dată de dinam este mai mică decît tensiunea acumulatorului.

Alternatoare. Unele autovehicule (autobuse, tractoare, autocamioane) sînt echipate cu un generator de curent alternativ, în loc de obișnuitul dinam de curent continuu.

Instalația, în aceste cazuri, este prevăzută cu un mic redresor de curent.

Alternatorul, față de dinamul de curent continuu, prezintă avantajele că este mai ușor, mai simplu și mai ieftin. De asemenea, neavînd perii și colectoare, practic nu se uzează, fiind sigur în funcționare.

Scanned with OKEN Scanner

Releul regulator. Releul regulator cu care sînt echipate toate autovehiculele moderne, este un agregat ceva mai complicat decît vechiul conjunctor-disjunctor, însă mult mai folositor.

Cutia în care se află are un volum mai mare şi de obicei nu se montează deasupra dinamului, ci în apropierea motorului.

Capacul regulatorului este sigilat de fabrică, pentru a nu fi desfăcut de către mecanicii care deteriorează aceste aparate, încercînd să le repare.

Aceste regulatoare (fig. 221—228) se compun de obicei din trei elemente principale:

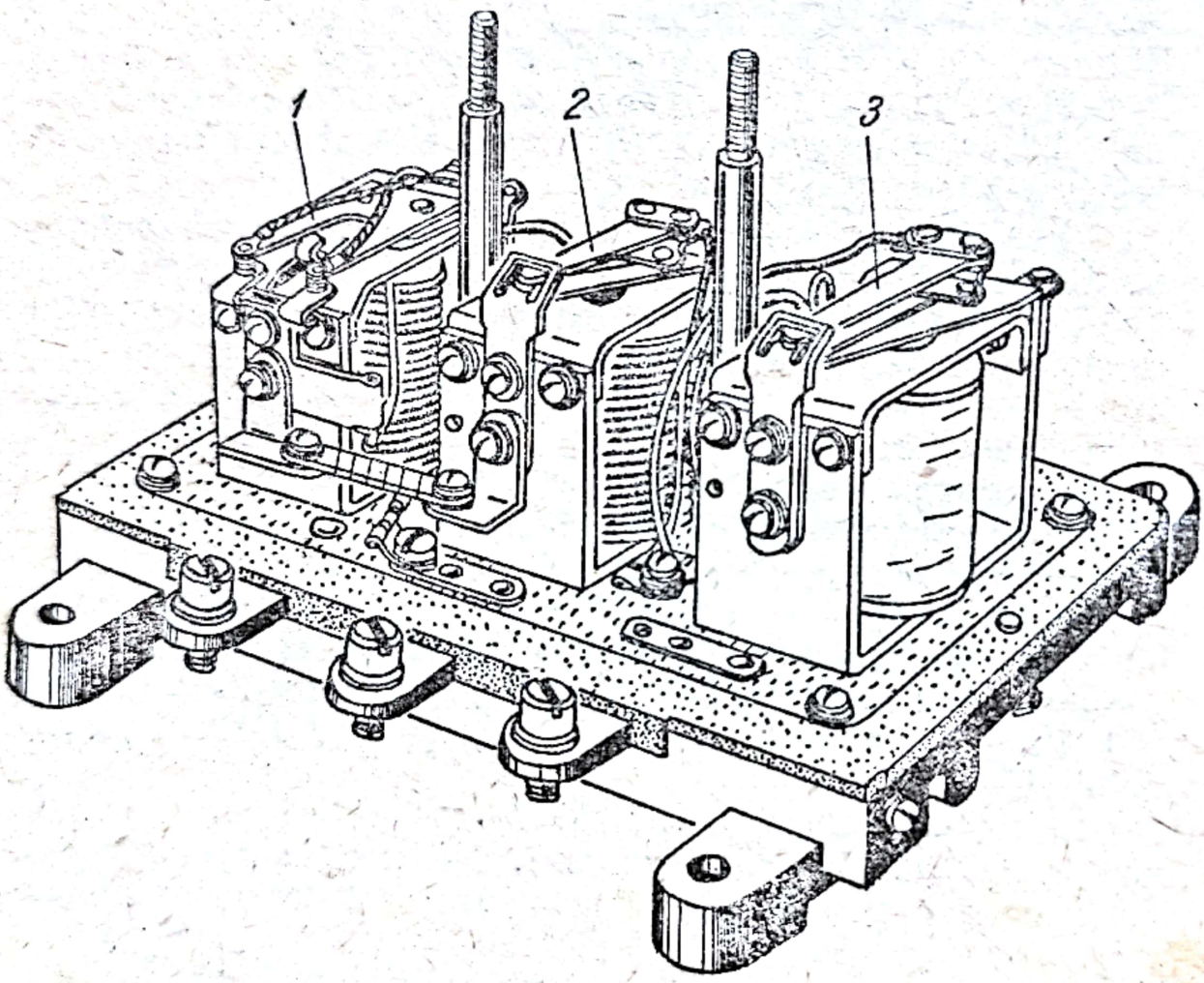


Fig. 221. Releu regulator.

1) conjunctorul-disjunctor *(C. D)*;
2) limitatorul amperajului sau limitator de intensitate *(L. A.)*.
3) regulatorul de tensiune *(R. T.)*.

Fiecare element este un mic electromagnet (releu) şi se aseamănă, ca formă exterioară, cu vechiul disjunctor-conjunctor. Deasupra fiecăruia se află cîte o pereche de contacte (platine).

Scanned with OKEN Scanner

Aceste contacte se fac din aliaje speciale care conţin argint, wolfram, paladiu, ruteniu etc.

La fiecare pereche de contacte există cîte un mic arc calibrat, spre a asigura funcţionarea corectă a regulatorului.

Cînd motorul stă sau cînd funcţionează la mers încet, situaţia este următoarea:

1) contactele de la conjunctor-disjunctor stau depărtate, sub acţiunea arcului respectiv.

2) contactele de la celelalte două elemente stau lipite, sub acţiunea arcurilor respective.

Cînd motorul se ambalează puţin, intră în atingere şi contactele conjunctorului-disjunctor.

Cît timp bateria este descărcată, dinamul debitează curent puternic. Ampermetrul arată încărcare mare şi cele trei contacte ale regulatorului stau lipite.

Din momentul cînd tensiunea bateriei depăşeşte 6,4 V sau 12,8 V, contactele regulatorului de tensiune *încep să vibreze,* introducînd periodic în circuitul de excitaţie al dinamului o rezistenţă. Astfel excitaţia se reduce şi curentul debitat de dinam scade.

Vibraţiile acestea (50—200 pe secundă) au o amplitudine atît de mică, încît deplasările lamei nu se pot vedea cu ochiul liber. Ele se pot simţi, dacă se ţine vîrful degetului pe lama contactului respectiv (atunci cînd bateria este bine încărcată). De asemena, la întuneric se pot vedea scîntei foarte mici între contactele care vibrează.

Cînd bateria este încărcată, se constată că acul ampermetrului stă la zero sau aproape de zero, chiar dacă se ambalează motorul.

In cazurile destul de rare, cînd bateria este mult descărcată, se poate ca intensitatea curentului debitat de dinam să depăşească 20 A, fără să existe o tensiune mare. In astfel de cazuri, intră în funcţiune al treilea element, regulatorul de intensitate la care contactele încep să vibreze, reducînd intensitatea curentului.

La releul regulator se leagă de obicei patru fire (fig. 221—228). Unul face legătura între masa maşinii şi masa regulatorului *M;* altul merge la baterie *B;* de la dinamul *D* vin două fire: unul de la peria de curent *P* şi celălalte de la înfăşurarea de excitaţie *E.* Uneori, sub cutia regulatorului se găsesc trei rezistenţe de protecţie aşezate în paralel cu cele trei perechi de contacte, spre a reduce efectele de oxidare ale acestor contacte.

Scanned with OKEN Scanner

Avînd în vedere că aceste regulatoare conţin două piese care vibrează, funcţionarea lor corectă ar putea să fie tulburată de trepidaţii, în special de cele ce provin de la motor. De aceea, regulatorul *nu trebuie să fie montat pe motor.*

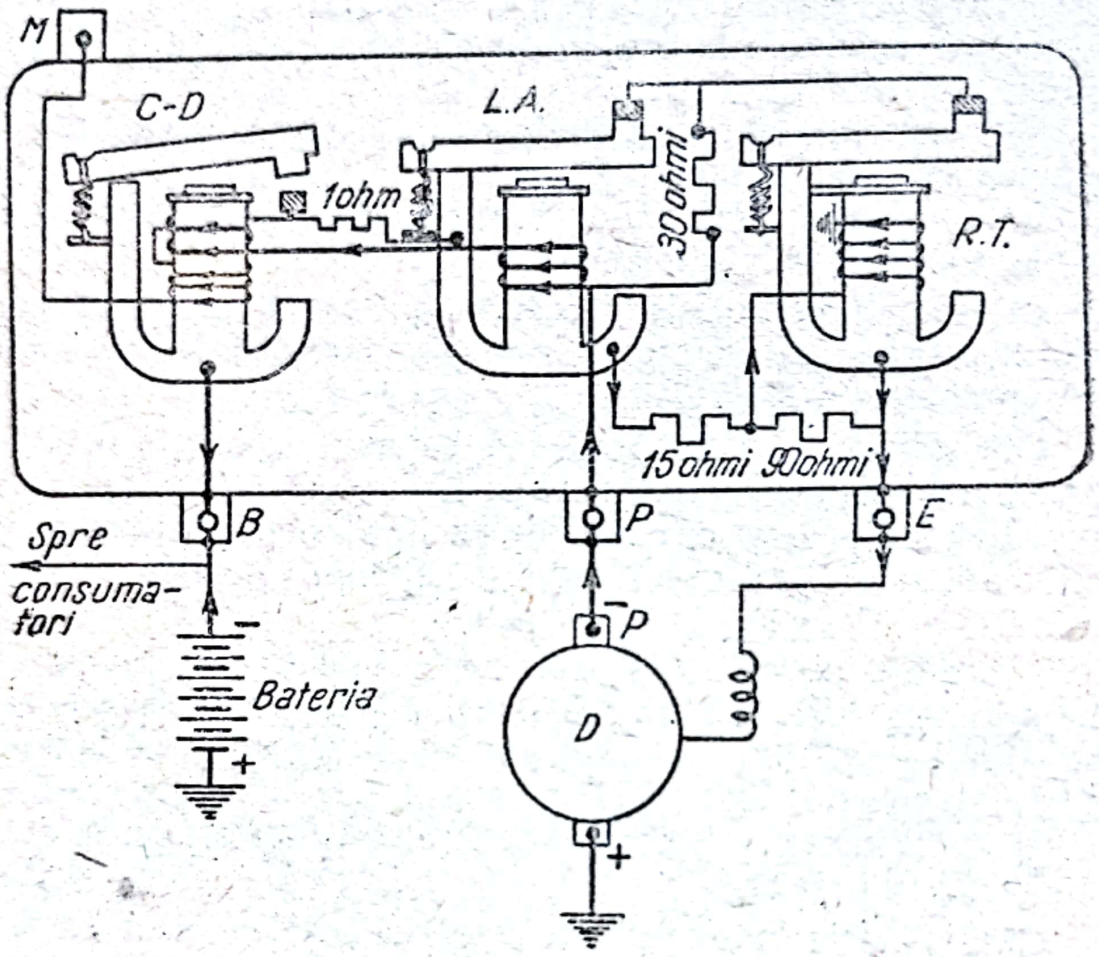


Fig. 222. Schema unui releu regulator (Pobeda).

Chiar cînd este aşezat pe tablier, regulatorul este adesea protejat contra trepidaţiilor printr-un soclu de cauciuc.

De asemenea, capacul regulatorului se sprijină pe o garnitură de cauciuc, iar piuliţele care le închid se strîng pe şaibe de cauciuc, spre a se realiza o izolaţie perfectă contra prafului şi contra reîmprospătării cu oxigen din aer, care contribuie la oxidarea contactelor.

Rostul şi modul de funcţionare al regulatoarelor de tensiune nu sînt bine cunoscute de conducătorii auto şi din această cauză se fac multe greşeli.

Cazul cel mai obişnuit este următorul:

Scanned with OKEN Scanner

Mergind la drum, conducătorul observă că la un moment dat acul ampermetrului stă la zero, oricît ar ambala motorul şi trage imediat concluzia că s-a deranjat dinamul sau regulatorul de tensiune.

Fie că încearcă să le „repare" singur, fie că se adresează unui electrician care nu se pricepe, rezultatul este acelaşi: regulatorul nu mai lucrează corect, iar bateria se va distruge rapid. De obicei, cu ocazia unor astfel de „reglări", se întăreşte arcul elicoidal de la armătura regulatorului de tensiune.

Acest procedeu greşit are drept urmare distrugerea bateriei, a regulatorului sau a dinamului.

Conjunctorul-disjunctor (C · D), stabileşte legătura cînd tensiunea dinamului devine mai mare decît a bateriei şi întrerupe legătura cînd tensiunea dinamului la turaţie redusă scade sub tensiunea bateriei.

La turaţie redusă, cît timp tensiunea dinamului este sub 6,5 V (sau 13 V), contactele *C · D* stau deschise. La creşterea turaţiei (cînd automobilul merge cu 15—20 km/h în priză directă). electromagnetul *C · D* atrage armătura, stabilind contactul cu borna *B* a bateriei (fig. 223).

Curentul trece de la peria de curent *P* prin înfăşurarea de la *L. A.* — înfăşurarea de la *C · D* — armătura *C · D* prin borna *B* la baterie sau spre consumatorii de curent.

Dacă la micşorarea turaţiei, tensiunea dinamului scade sub tensiunea bateriei, începe a trece curent *în sens invers,* adică de la bateria prin *C · D* la dinam. Cînd acest curent inversat depăşeşte 0,5—6 A, contactele *C · D* se desfac şi legătura dintre baterie şi dinam este întreruptă.

Regulatorul de tensiune (R. T) are rolul de a nu permite ca tensiunea de pe reţea să depăşească limita permisă, pentru a asigura funcţionarea normală a organelor electrice.

Cînd tensiunea este mică, armătura regulatorului de tensiune menţine contactul datorită apăsării arcului respectiv (spre deosebire de cazul conjunctorului-disjunctor, unde arcul tinde să depărteze armătura de contact).

Cînd tensiunea dată de dinam trece peste 7,2 V (sau 14,4 V) armătura *R. T.* este atrasă de electromagnetul respectiv şi contactele *R. T.* se desfac. Astfel, curentul de autoexcitaţie scade, deoarece trece prin rezistenţele de 15 şi 90 ohmi (fig. 223). Rezultă că scade imediat tensiunea la bornele dinamului *D,* atracţia electromagnetului *R. T.* se micşorează, arcul trage armătura,

Scanned with OKEN Scanner

contactul *R. T.* se restabilește, ciclul se repetă și armătura vibrează tot timpul cît tensiunea la bornele dinamului depășește limita.

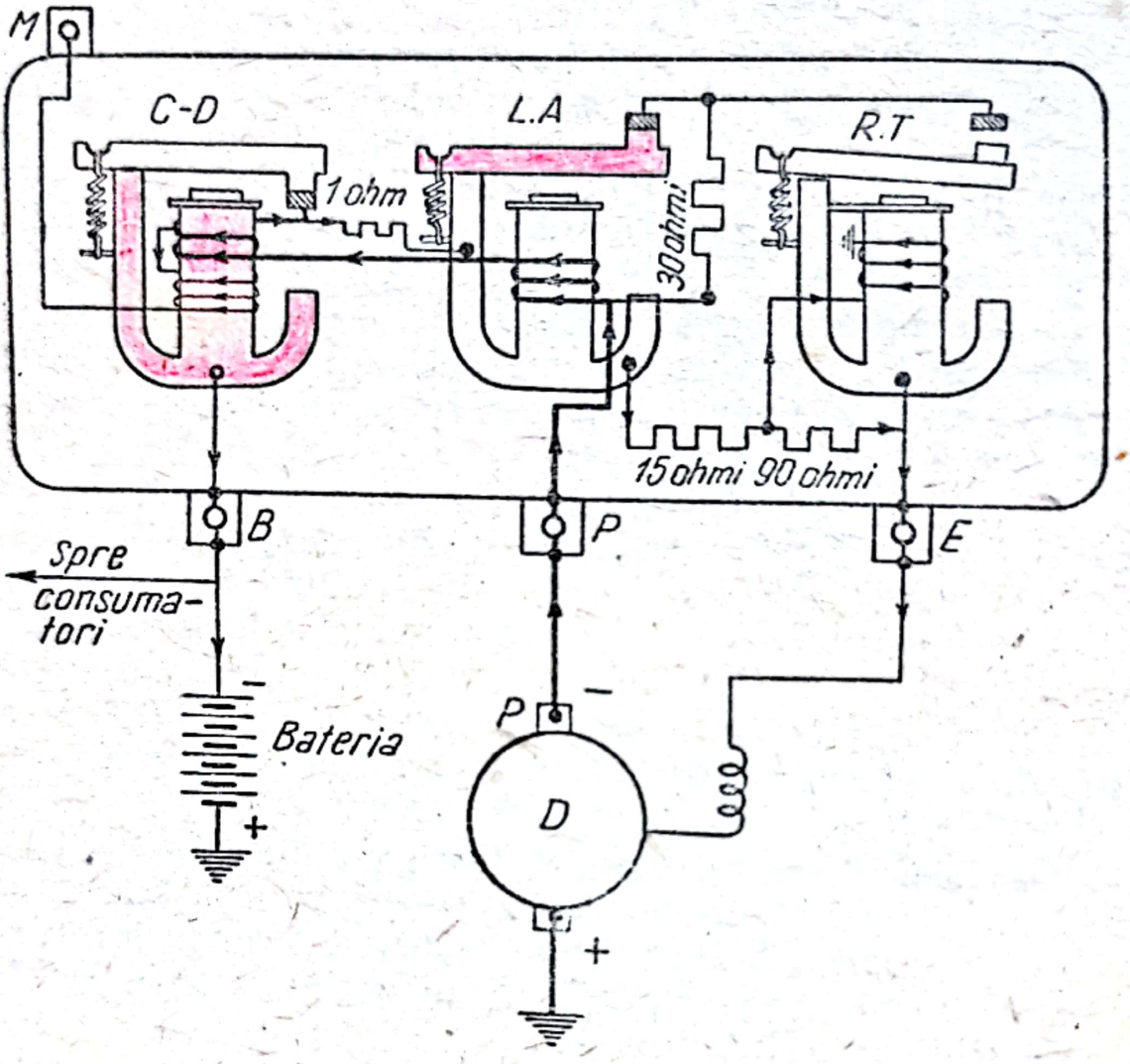


Fig. 223. Schema regulatorului cînd contactele regulatorului de tensiune sînt deschise.

Farurile și celelalte aparate consumatoare de curent nu resimt oscilațiile de tensiune cauzate de vibrația armăturii, din două motive:

— vibrațiile sînt rapide (200 pe secundă);

— în astfel de cazuri, tensiunea bateriei este foarte apropiată de limita maximă (bateria este supraîncărcată).

La unele regulatoare de tensiune, datorită unei construcții speciale, tensiunea limită este mai mare iarna decît vara (de exemplu 7,6 V în loc de 7,2 V).

Scanned with OKEN Scanner

Aceasta este necesar, deoarece la temperaturi scăzute, bateria se încarcă mai greu, pornirile la rece cer curent mai mare, farurile stau aprinse timp mai îndelungat etc.

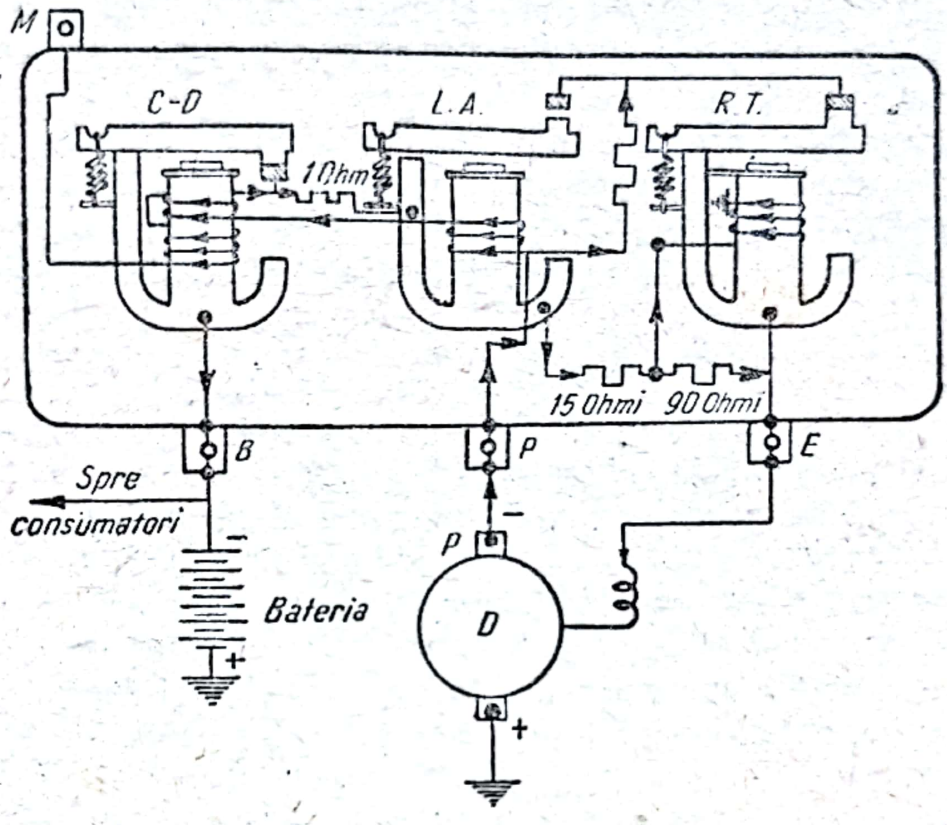


Fig. 224. Schema releului regulator atunci cînd contactele limitatorului de intensitate sînt deschise.

Limitatorul de intensitate (*L. A*) evită ca dinamul să încarce cu intensitate (amperaj) prea mare.

Încărcările cu intensitate mare sînt dăunătoare, atît pentru baterie, cît şi pentru bobinajele dinamului.

Limita maximă a curentului debitat de dinam depinde de capacitatea (numărul de amperi-ore al bateriei) şi de construcţia dinamului.

Armătura *L. A.* este menţinută în contact de către arcul elicoidal respectiv.

Cînd intensitatea depăşeşte limita prescrisă, electromagnetul *L. A.* atrage armătura şi desface contactul. Astfel, curentul de autoexcitaţie scade, deoarece trebuie să treacă prin rezistenţele de 30, 15 şi 90 ohmi (fig. 224).

Scanned with OKEN Scanner

Imediat scade şi curentul debitat prin peria *P*, fluxul magnetic din *L. A.* se reduce şi arcul *L. A.* ridică din nou armătura, stabilind contactul.

Ciclul se repetă şi armătura *L. A.* vibrează tot timpul cît cererile de curent în instalaţie depăşesc limita (branşarea unui număr prea mare de aparate consumatoare de curent, scurtcircuit etc.).

În astfel de cazuri, se consumă din baterie mai multă energie electrică decît produce dinamul (bateria se descarcă).

Există multe tipuri de regulatoare; însă cel arătat în schemele din fig. 221—224 reprezintă modelul cel mai răspîndit.

Defecte la regulator

La automobilele echipate cu regulator de tensiune, dacă se observă că la un moment dat ampermetrul nu mai arată încărcare, *este foarte probabil că nu există nici un defect în reţea.*

Bateria fiind complet încărcată (tensiune mare în reţea), regulatorul lasă să treacă un curent atît de redus, încît dă impresia că acul ampermetrului rămîne la zero, deşi dacă îl privim cu atenţie, observăm că totuşi acul se deplasează puţin spre încărcare.

În cazurile cînd se bănuieşte că ar exista o defectare a regulatorului, se va face o primă verificare, în modul următor:

— se aprind farurile în timp ce automobilul merge cu circa 40 km/h;

— dacă acul ampermetrului rămîne tot la zero, înseamnă că regulatorul este în ordine;

— dacă arată descărcare, înseamnă că regulatorul este defect.

Trebuie să se ştie că regulatoarele de tensiune se defectează foarte rar. Într-un caz ca acela de mai sus, trebuie să se cerceteze mai întîi dacă:

— toate legăturile firelor sînt bine strînse;
— cureaua ventilatorului este ruptă (sau foarte slabă);
— dinamul se roteşte normal;
— ampermetrul este în bună stare;
— dinamul debitează curent.

Ampermetrul se verifică, observînd dacă arată descărcare, atunci cînd se aprind farurile în timp ce motorul este oprit.

Scanned with OKEN Scanner

Spre a controla dacă dinamul este bun se va proceda astfel:

— se desfac firele de la clemele *P* şi *E* ale regulatorului (fig. 222);

— se porneşte motorul, lăsîndu-l să meargă încet;

— se leagă firele desfăcute direct la borna *B* a regulatorului;

— se ambalează foarte puţin motorul, observînd acul ampermetrului. În cursul acestei probe nu trebuie să fie branşat nici un consumator de curent, deoarece se poate arde, din cauza tensiunii mari;

— dacă ampermetrul nu arată încărcare (după ce s-a verificat ampermetrul, aşa cum s-a indicat mai sus) rezultă că dinamul este defect;

— dacă ampermetrul arată încărcare, înseamnă că defectul provine de la regulator.

Remedierea provizorie a defectării unui regulator de tensiune pe drum (departe de oraş), se face astfel:

— se desfac de la regulator cele două fire care vin de la dinam (clemele *P* şi *E*);

— în jurul sticlei unui bec de stop (de 10—15 waţi) se va forma un cîrlig din sîrmă de 2—3 mm grosime;

— se strînge cîrligul astfel ca becul să stea bine fixat între ochiurile formate (fig. 225);

— se leagă de soclul becului firul, care s-a scos de la clema *E;*

— firul scos de la clema *P* se leagă la clema *B,* împreună cu capătul cîrligului *C;*

— cîrligul se va îndoi, astfel ca becul să nu vină în atingere cu masa.

Este foarte important ca ochiul *S* al sîrmei să facă contact numai cu polul central al becului, fără a atinge bucşa soclului. Se înţelege că, la prima ocazie, regulatorul se va repara sau se va înlocui cu altul nou.

Se comite o gravă greşeală dacă se face legătura directă, ca în cazul defectării conjunctorului-disjunctor simplu de la dinamurile cu trei perii, deoarece curentul de excitaţie va fi foarte mare şi astfel dinamul cu două perii va debita permanent un curent maxim, care poate depăşi 80 A. La un asemenea regim, nu poate rezista nici bateria nici dinamul.

Pasta de pe plăci va cădea şi bateria se distruge în cîteva ore, sau înfăşurările dinamului se vor supraîncălzi şi se vor arde. Pentru baterie, efectul este mai rău decît acela care ar rezulta

Scanned with OKEN Scanner

dacă s-ar ţine apăsat continuu pe butonul de pornire automată (avînd contactul aprinderii întrerupt).

În adevăr, în acest caz, după cîteva minute, motorul nu se va mai roti, din cauza descărcării bateriei (care eventual se poate

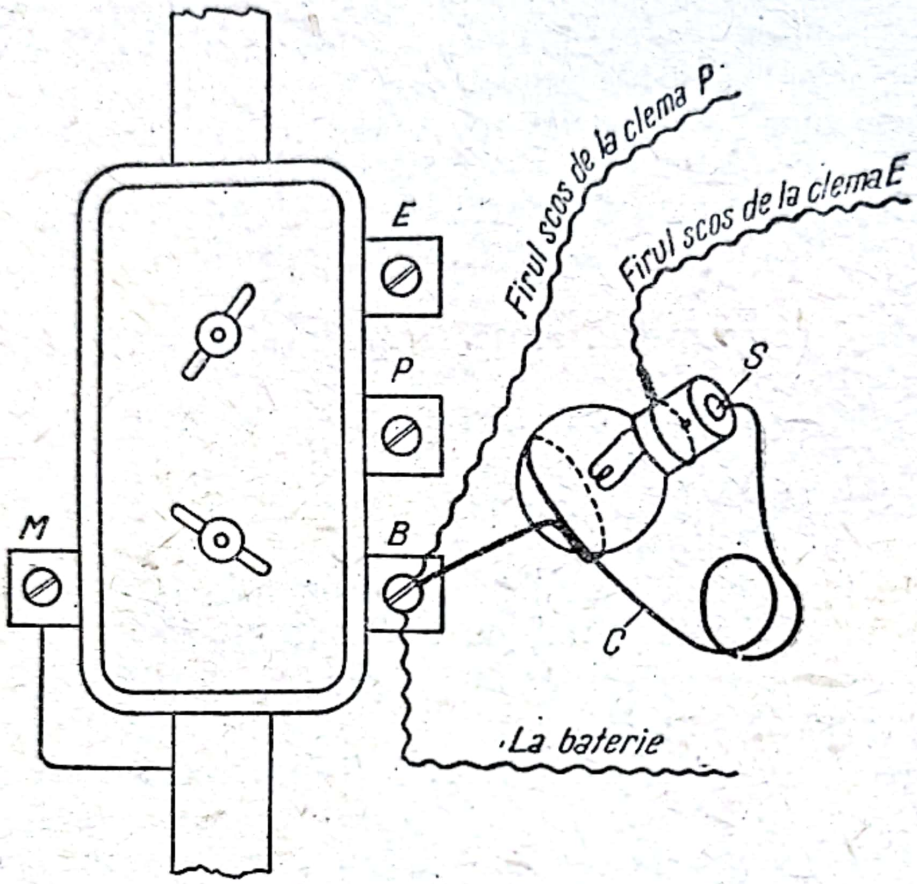


Fig. 225. Legătura provizorie în cazul unei defectări pe parcurs a releului regulator.

reîncărca). Însă, în celălalt caz, dinamul continuă să trimeată curent mare chiar şi după completa deteriorare a bateriei (dacă între timp nu s-au ars înfăşurările dinamului).

La unele dinamuri, spre a evita arderea înfăşurărilor, există o siguranţă de protecţie, plasată în capacul din spate.

Verificarea regulatorului

Verificarea metodică a unui releu regulator se face cu:

— un voltmetru cu scara de la 0 la 20 V, preferabil marcată în diviziuni de 0,1 V;

— un ampermetru cu gradaţie de la 0 la 30 A, preferabil bilaterală şi marcat în diviziuni a 1 A.

Scanned with OKEN Scanner

Verificarea constă în patru probe distincte și anume:

I) controlul cuplării conjunctorului;

II) controlul decuplării lui;

III) verificarea regulatorului de tensiune;

IV) verificarea limitatorului de intensitate.

Probele se vor face cu o baterie bine încărcată.

I. **Controlul cuplării conjunctorului** (fig. 226):

— desfacem firul de la borna *B* (care merge la baterie);

— între borna *B* și capătul firului legăm în serie ampermetrul (A);

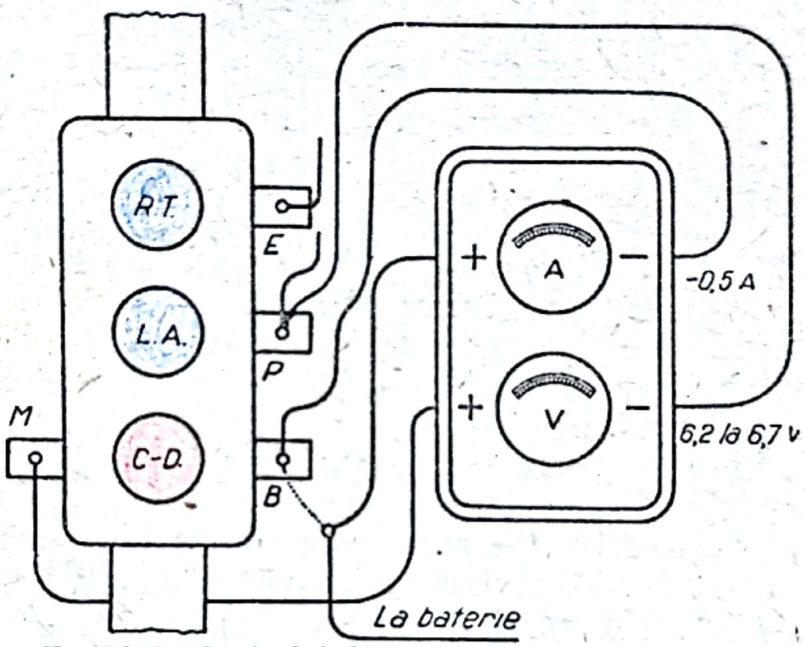


Fig. 226. Controlul funcționării conjunctorului.

— legăm borna pozitivă a voltmetrului (V) la masă (dacă bateria este cu plusul la masă);

— borna negativă a voltmetrului o legăm la borna *P* a regulatorului;

— ambalăm motorul progresiv;

— observăm ce tensiune arată voltmetrul atunci cînd acul ampermetrului deviază (adică atunci cînd armătura conjunctorului face contact;

— tensiunea arătată de voltmetru în acest moment trebuie să fie de 6,2 pînă la 6,7 V (sau 12,5 la 13,5 V la instalațiile de 12 V).

Dacă tensiunea necesară cuplării este mai mare, înseamnă că arcul de la contactele conjunctorului este prea tare. În acest

Scanned with OKEN Scanner

caz se va întinde acest arc sau (mai simplu) se va îndoi puțin una din clemele de care este prins. Apoi se va reface proba.

Dacă tensiunea la care contactele se lipesc este prea mică, rezultă că arcul este prea slab și se va face necesarul spre a-l întări.

II. **Controlul decuplării** se face după cuplare scăzînd progresiv turația motorului și observînd la ampermetrul de control intensitatea curentului invers (negativ) în momentul cînd contactele disjunctorului se desfac (acul revine la zero). În clipa desfacerii contactelor, intensitatea curentului trebuie să fie de —0,5 la —6 A.

Dacă intensitatea este mai mare (de exemplu —8 A) înseamnă că arcul este prea slab sau că contactele sînt parțial oxidate. Se vor curăți contactele cu o pilă specială și se va corecta tensiunea arcului.

Dacă intensitatea la desfacerea contactelor este mai mică decît —0,5 A, înseamnă că arcul este prea tare și se va slăbi.

Dacă la controlul decuplării a fost nevoie să se corecteze tensiunea arcului, se va reface proba I.

Dacă proba I nu mai corespunde, se va căuta a se da arcului o întindere, care să dea valori cît mai apropiate de cele corecte la ambele probe I și II.

De asemenea se vor face probe modificînd distanța dintre contactele conjunctorului-disjunctor.

III. **Verificarea regulatorului de tensiune** (*R.T.*). La această probă este necesară o baterie complet încărcată, adică avînd circa 7 V (sau 14 V), fără sarcină.

Operațiile decurg astfel:

— se desface firul care merge la baterie;

— se leagă în serie ampermetrul (fig. 227);

— se branșează în paralel voltmetrul de control între masă și clema *B;*

— se ambalează motorul la o turație de circa 1 500 rot/min, observînd tensiunea arătată de voltmetrul de control;

— dacă tensiunea este mai mare de 7,8 V (sau 15,5 V), înseamnă că arcul regulatorului este prea tare și va trebui slăbit;

— motorul fiind în funcțiune, la 1 000—1 500 rot/min, se aprind toate farurile și după 5—10 min de funcționare în acest mod, trebuie ca tensiunea arătată de voltmetru să fie de 7—7,5 V (sau de 14—15 V);

— dacă tensiunea arătată de voltmetrul de control este prea mare, se va slăbi arcul respectiv și se va reface proba;

Scanned with OKEN Scanner

— dacă tensiunea este prea mică, arcul se va întări şi se va controla din nou.

IV. **Controlul limitatorului de intensitate** (*L.A.*). Prima condiţie este ca bateria să fie relativ descărcată. Dacă tensiunea bateriei este mai mare decît 5,6 V (sau 11,2 V) se vor ţine farurile

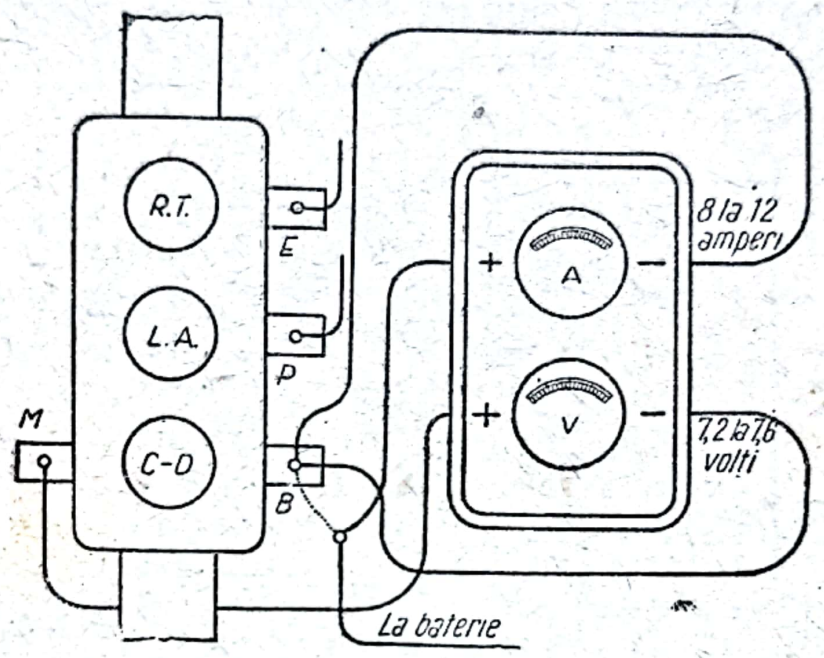


Fig. 227. Controlarea funcţionării regulatorului de tensiune.

aprinse timp de 10—20 min, pînă cînd tensiunea bateriei scade sub valoarea de mai sus.

Apoi se procedează astfel:

— legăm firele ampermetrului de control, ca la proba I-a (fig. 228);

— voltmetrul nu se foloseşte;

— aprindem toate farurile;

— ambalăm motorul progresiv, pînă ce acul ampermetrului se stabilizează;

— curentul nu trebuie să fie mai mare de 15—20 A la instalaţiile cu baterii de 6 V, 10—18 A la instalaţiile de 12 V. Acest curent maxim de încărcare este în directă legătură cu capacitatea bateriei, care la rîndul ei depinde de cerinţele de curent ale instalaţiei vehiculului.

Intensitatea maximă este de circa 20—30% din capacitatea bateriei.

Astfel există unele vehicule avînd baterii cu o capacitate de 200 Ah şi tensiunea 6 V. La acestea, curentul maxim la proba

Scanned with OKEN Scanner

de mai sus poate fi de circa 40 A. Dacă intensitatea este mai mare, înseamnă că arcul contactelor de la releul limitator de intensitate este prea tare. În acest caz, arcul se va slăbi puţin, spre a avea o forţă mai redusă. Dacă intensitatea arătată de ampermetrul de control este prea mică, se va căuta a se întări acest arc sau a se schimba cu altul mai tare.

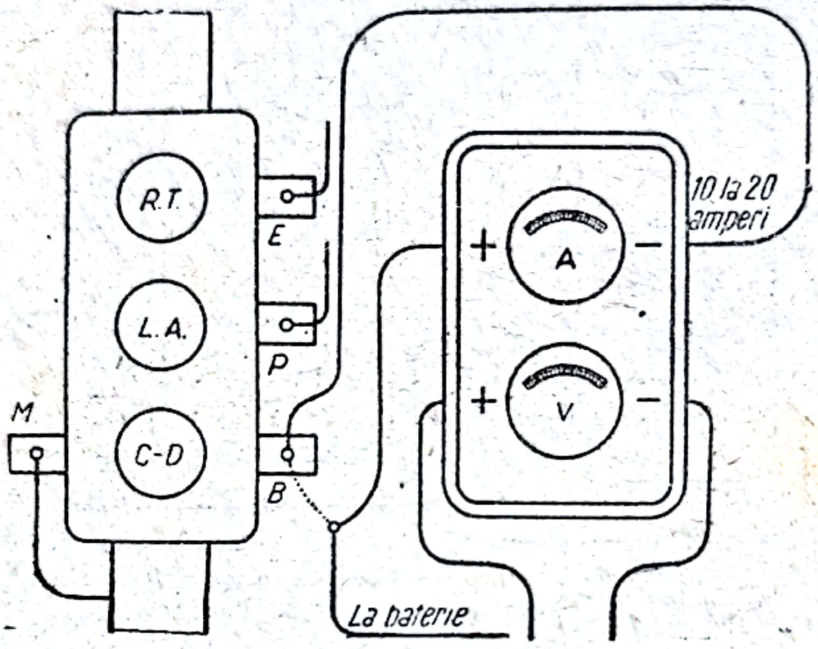


Fig. 228. Controlarea funcţionării limitatorului de intensitate.

Operaţiile acestea nu trebuie să fie prelungite prea mult timp, deoarece după circa 1—2 min, bateria se va încărca suficient şi curentul arătat de ampermetru poate să scadă sub 10 A.

Trebuie să fie bine lămurit că nu se poate face o verificare adevărată la regulatorul de tensiune, fără a avea aparatele de control necesare (ampermetrul şi voltmetrul descrise mai sus).

Adeseori în urma unor „reparaţii" făcute „după apreciere", se comite greşeala de a se întări inutil arcul de la regulatorul de intensitate (de la releul din mijloc). Consecinţa gravă este că în scurtă vreme se arde înfăşurarea dinamului.

Dacă se montează un arc prea slab, există pericolul ca bateria să se descarce. Acelaşi lucru se va întîmpla dacă se montează un arc slab la regulatorul de tensiune.

Un pericol mai grav rezultă din montarea unui arc prea tare la regulatorul de tensiune (greşeală frecventă). În acest caz bateria se va supraîncărca puternic, electrolitul va fierbe atît de

Scanned with OKEN Scanner

puternic, încît o mare parte din lichid poate deborda, distrugînd materialele peste care curge.

De asemenea în scurtă vreme se poate arde înfăşurarea regulatorului de tensiune, scoţîndu-l din funcţiune; bateria se supraîncarcă, bacurile se încălzesc, toată pasta de pe grătare cade repede, bateria se distruge în cîteva săptămîni, în instalaţie se produc supratensiuni, se oxidează contactele ruptorului de la instalaţia de aprindere, motorul începe a întrerupe etc.

Tensiunea maximă permisă de regulator are influenţă mare şi *asupra arderii becurilor*. Durata mijlocie a unui bec de far de 12 V, este de circa 100 ore, dacă lucrează sub o tensiune de 12—13,5 V. Însă dacă regulatorul dereglat permite tensiuni de 15 V, becurile se ard după circa 20 ore de funcţionare.

Defectarea regulatorului în timpul parcursului se remediază provizoriu, astfel cum s-a arătat mai sus.

Defectarea cea mai obişnuită a regulatoarelor este arderea înfăşurării de la elementul care reglează tensiunea.

Un electrician bun poate repara înfăşurarea folosind un fir din acelaşi material cu acelaşi diametru, lungime şi număr de spire. Aceasta este însă o operaţie care cere timp. De aceea este mult mai practic să se înlocuiască întregul regulator cu un altul, de acelaşi model sau de tip similar.

De obicei, pe soclul regulatorului este imprimată tensiunea instalaţiei şi puterea dinamului respectiv (spre exemplu: 6 V/90 W). Dacă aceleaşi caracteristici se găsesc imprimate pe dinam, regulatorul se poate monta.

Destul de rar un deranjament al regulatorului poate fi cauzat de oxidarea contactelor lui. Acestea se vor curăţi folosind o pilă mică specială pentru contactele ruptorului de la sistemul de aprindere.

Întreţinere. Se recomandă ca cele şase contacte (platine) ale regulatorului să se cureţe cu pila specială la fiecare 30 000 km.

Defectele dinamului

Uneori este posibil ca dinamul să dea curent prea slab sau chiar de loc, fără ca regulatorul să fie defect.

Cauzele pot fi:

— o perie înţepenită în ghidajul său;

— colector murdar;

Scanned with OKEN Scanner

— înfăşurare arsă la indus sau la polii inductorului;
— perii complet uzate;
— arcuri ale periilor rupte sau dezdoite;
— siguranţa dinamului arsă;
— înţepenirea unui rulment (bile sparte);
— periile noi nu calcă bine pe colectorul uzat.

Colectorul se îmbîcseşte ca urmare a ungerii exagerate a ungătorului de la bucşa sau rulmentul alăturat; uleiul amestecat cu praf de cupru provenit din uzura colectorului şi cu praf de cărbune de la uzura periilor formează un strat conducător de electricitate, care cauzează pierderi de curent.

Colectorul murdar se curăţă cu o pînză uscată sau cu o bucată de lemn de brad. Dacă este zgîriat, se va rectifica la strung, avînd grija ca, după strunjire, să se sape foile de mică din şanţurile izolatoare, pe o adîncime de circa $^1/_2$ mm. Dacă marginile foilor de mică rămîn la suprafaţă, se poate întinde praf de cupru şi de cărbune peste ele şi izolaţia scade.

Cărbunii complet uzaţi se înlocuiesc. Dacă cei noi nu calcă bine pe colector se vor ajusta astfel:
— se depărtează cărbunele;
— se aşază pe colector o panglică de hîrtie de şmirghel, cu faţa aspră spre exterior;
— se apasă cărbunele pe hîrtia de şmirghel;
— se freacă pe loc, mişcînd indusul înainte şi înapoi, pînă ce cărbunele ia forma colectorului;
— după scoaterea hîrtiei de şmirghel, se va sufla praful de şmirghel cu aer comprimat.

Arcurile periilor trebuie să le apese pe colector cu o forţă de 0,5 la 1,5 kg (măsurabilă cu dinamometrul).

Dacă sînt prea tari, se uzează repede, atît periile cît şi colectorul.

Alte defectări ce se produc la dinamuri sînt uzurile la rulmenţi sau bucşele indusului, care se produc de obicei din cauză că nu au fost unse la timp.

Ventilaţia dinamului este foarte importantă. Aproape la orice dinam de automobil modern, vom observa că:
— roata de transmisie pentru curea are la partea dinapoi *palete radiale,* formînd un mic ventilator pentru antrenarea aerului;
— capacul dinamului de lîngă roata de transmisie are o serie de orificii pentru ieşirea aerului;

Scanned with OKEN Scanner

— capacul din spate sau uneori colierul care acoperă periile are orificii pentru intrarea aerului.

Paletele radiale ale roții de transmisie trag aer de la centru prin găurile din capac și-l azvîrle la exterior. Aerul intră în dinam pe la colector, prin spate și iese prin față. Deci, în interiorul dinamului, aerul merge *în sens invers*, față de aerul care trece prin radiatorul motorului.

Ventilația este importantă, pentru că asigură *răcirea* dinamului.

Dacă ventilația este împiedicată prin astuparea cu praf și ulei a orificiilor de aer, se poate arde înfășurarea dinamului, din cauza supraîncălzirii.

Același lucru se poate produce, dacă se înlocuiește roata de transmisie pentru curea cu o alta, *care nu are palete* (de model vechi).

La unele automobile, care circulă permanent cu viteză redusă (drumuri multe prin oraș) este posibil ca dinamul să nu încarce suficient, din cauză că lucrează totdeauna la turații prea reduse.

Astfel de cazuri se pot remedia înlocuind roata de transmisie pentru curea a dinamului cu o alta, avînd diametrul mai mic, spre a asigura indusului o turație mai ridicată.

Întreținerea dinamului

Pentru întreținerea dinamului în stare de bună funcționare este necesar a se lua următoarele măsuri:

— întinderea curelei;
— ungerea periodică;
— asigurarea ventilației.

Este foarte răspîndit obiceiul de a întinde prea tare cureaua ventilatorului.

Urmările sînt:

— distrugerea rapidă a curelei;
— uzura prematură a rulmentului de la dinam;
— defectarea garniturii de la pompa de apă etc.

Proba întinderii curelei se face trăgînd cu mîna de vîrful unei palete a ventilatorului (cu motorul oprit) și observînd că ventilatorul alunecă pe curea cînd tragem cu o forță de 2—5 kgf.

Dinamul se unge turnînd cîte 2—3 picături de ulei de motor, la cele două ungătoare ale dinamului, la fiecare 2 000 km (folosind chiar tija de nivel de la motor).

Scanned with OKEN Scanner

Asigurarea ventilației se face avînd grijă să nu se înfunde orificiile de la colier.

Înainte de a încheia acest capitol este necesar a rezuma importantele avantaje ale regulatorului de tensiune față de vechiul sistem cu conjunctor-disjunctor, și anume:

— bateria, nefiind supusă la supraîncărcări, durează mai mult (pînă la 4 ani, în loc de maximum 2 ani);

— conducătorul nu mai pierde timp spre a regla intensitatea (ca la dinamurile cu trei cărbuni);

— de asemenea, bateria nemaifiind supraîncărcată, adăugirile de apă distilată se fac mult mai rar: consumul de apă distilată este de 10—20 ori mai mic decît în cazul alimentării de la un dinam cu 3 perii;

— atunci cînd bornele nu sînt bine strînse, nu se mai pot arde becurile, deoarece regulatorul împiedică supratensiunile;

— în caz de defectare sau de pierdere a bateriei, se poate continua drumul fără nici un inconvenient (afară de acela că trebuie să pornim motorul prin împingerea automobilului); la mașinile vechi echipate cu conjunctor-disjunctor nu este posibil a se continua drumul fără baterie din cauza supratensiunilor;

— se reduce (foarte puțin) consumul de benzină al automobilului, deoarece atunci cînd bateria este încărcată, dinamul absoarbe mai puțină energie decît dinamurile cu 3 perii.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 66

CAROSERIA

Datorită numeroaselor utilizări ale automobilului, există foarte multe feluri de caroserii, care se pot grupa astfel:

— autoturisme (2—8 persoane);
— autocamioane (0,5—10 tone);
— autobuse (10—60 călători);
— autodube;
— autovehicule speciale.

Caroseriile de autoturisme se împart în următoarele tipuri:

— închise, numite „conducere interioară" sau „Sedan" care formează marea majoritate (peste 90%);
— deschise, numite turism;
— complet decapotabile;
— semidecapotabile (la care se poate deschide tavanul);
— deschise, de două locuri (numite „sport" sau „rodster");
— închise, de două locuri (numite „cabriolet");
— pentru copii, pentru transporturi mixte de călători și mărfuri, excursii etc. (numite „station-vagon").

Din grupa autocamioanelor fac parte:

— autocamioanele cu platformă și obloane (majoritatea);
— autocisterne (pentru combustibil, apă etc.);
— autobasculante (pentru șantiere) etc.

Autobusele pot fi: închise urbane (cu două uși pe partea de urcare a călătorilor), închise interurbane sau rutiere (cu o singură ușă pe partea de urcare a călătorilor), fără tavan (pentru excursii), deschise cu tavan fix, închise cu tavan culisant, cu remorcă.

Autodubele sînt: alimentare, sanitare, comerciale etc.

Dintre autovehiculele speciale, notăm: automacarale (pentru depanări), autoedilitare (stropitoare, aspiratoare etc.), autoateliere mobile, diverse autovehicule speciale (cu patru roți motoare,

Scanned with OKEN Scanner

amfibii etc.) autovehicule pentru transporturi forestiere, automobile de competiţie, autovehicule speciale pentru şantiere petrolifere etc.

Toate caroseriile de autoturism care se fabrică azi se numesc *complet metalice,* deşi conţin multe materiale nemetalice. Prin caroserii metalice trebuie înţelese numai acelea care nu mai conţin de loc material lemnos.

La multe modele de autocamion mai există încă platforme din lemn, însă şi aici se observă tendinţa de a generaliza caroseriile complet metalice. Dezavantajele construcţiei cu lemn sînt: nu se pretează bine la fabricaţia în serie mare, sînt grele, inflamabile, au durabilitate redusă etc.

Cauciucul se foloseşte la construcţia automobilelor în cantităţi crescînde.

Astfel, în trecut un autoturism avea 80—100 piese din cauciuc, cîntărind 8—10 kg (în afara celor de la roţi).

Un autoturism modern conţine circa 500 piese de cauciuc, cîntărind peste 50 kg. Adăugînd şi cauciucurile de roţi, totalul depăşeşte uneori 100 kg.

Caroseriile din *materii plastice* apărute în ultimii ani nu se răspîndesc, deoarece nu sînt convenabile pentru construcţia în serie.

La orice autoturism caroseria contribuie la rigiditatea şasiului. Unele automobile nu au de loc şasiuri, în care caz caroseria se numeşte *autoportantă* sau monococă.

Altele au numai o parte din şasiu, caroseria în aceste cazuri este *semiportantă.*

Caroseria se compune din: masca radiatorului, capota motorului, torpedoul (partea dintre motor şi parbriz), corpul caroseriei (sau cabina şi platforma la autocamioane), uşile, pernele, aripile, scările, geamurile, barele de protecţie, farurile, covoarele, portbagajul, strapontinele (scaunele basculante), capote de ploaie (la automobile deschise şi decapotabile), prelata sau coviltirul (la autocamioane) şi o serie de accesorii (oglinda retrovizoare, apărător de soare, ştergătoare de parbriz, calorifer, semnalizatoare etc.).

Caracteristicile principale ale caroseriilor sînt: forma exterioară (cît mai bună din punct de vedere aerodinamic, pentru a scădea cît mai mult rezistenţa opusă de aer la viteze mari), confortul, rigiditatea, durabilitatea etc.

Confortul se obţine prin: asigurarea unei poziţii comode pentru conducător şi călători, vizibilitate cît mai bună, perne odih-

Scanned with OKEN Scanner

nitoare, acces uşor, lipsă de zgomot, temperatură plăcută, lipsă de praf, miros, fum şi gaze dăunătoare (ventilaţie raţională), suspensie bună etc.

Ventilaţia. S-a observat că oxidul de carbon (CO) care este toxic, *difuzează prin fonta caldă* a colectorului de evacuare şi prin tabla ţevii şi tobei de evacuare; deci poate ajunge în caroserie, chiar dacă toate garniturile conductei de evacuare sînt bune.

De asemenea fumul de ţigară şi, mai ales, fumul de ţigări de foi poate conţine pînă la 8% oxid de carbon.

Pentru primenirea aerului, toate autoturismele moderne sînt prevăzute cu un sistem de ventilaţie satisfăcător.

Geamurile unui automobil, fixe sau culisante, sînt: parbrizul (cel din faţă), geamurile laterale, geamul din spate, geamurile de far, oglinda retrovizoare etc.

Principiul constructiv modern cere o vizibilitate circulară totală (pe 360°). Aceasta s-a realizat adoptînd geamuri cît mai largi şi stîlpi cît mai înguşti, spre a nu mai avea nici un unghi mort.

In special geamul din spate a ajuns aproape la fel de mare ca parbrizul, obţinîndu-se astfel:

— vizibilitate mai bună înapoi;

— evitarea multor accidente, deoarece conducătorul unui automobil venind din spate *vede şoseaua şi în faţa maşinii dinaintea lui,* datorită acestor geamuri foarte largi.

Oglinda retrovizoare este un accesoriu foarte important, spre a putea vedea înapoi fără a întoarce capul.

La multe maşini moderne oglinzile retrovizoare se fac din *sticlă colorată* pentru a reduce reflectarea luminii de la farurile automobilelor ce vin din urmă.

Geamurile de siguranţă s-au impus în urma constatărilor statistice, care arătau că 95% din răniri se produceau din cauza cioburilor. Geamurile de siguranţă cele mai răspîndite sînt de două tipuri:

— triplex (din două foi de sticlă avînd între ele o foaie de celuloid sau plexiglas) care la lovire crapă, dar nu se sparg;

— securit (sticlă călită), care la lovire se sfarîmă în grăunţe mici, care nu pot răni.

Geamurile „securit" trebuie tăiate la dimensiune, înainte de călirea lor în cuptoare speciale.

Parbrizul poate fi dintr-o bucată, din două jumătăţi, în V şi curbat. Parbrizul curbat oferă o vizibilitate mai largă, nu orbeşte, ziua prin reflectarea razelor solare şi reduce orbirea produsă de faruri, noaptea. Geamul lui nu se poate înlocui decît cu altul avînd

Scanned with OKEN Scanner

exact aceeaşi formă. La parbrizul curbat sînt necesare lame de ştergător speciale.

Forma caroseriei se modifică în fiecare an, perfecţionîndu-se mereu, în special din punct de vedere aerodinamic. Rezistenţa aerului se compune din:

— presiunea creată la partea din faţă a caroseriei;
— depresiunea care se formează în spatele caroseriei;
— frecarea cu aerul care este mai importantă la partea de dedesubt a caroseriei.

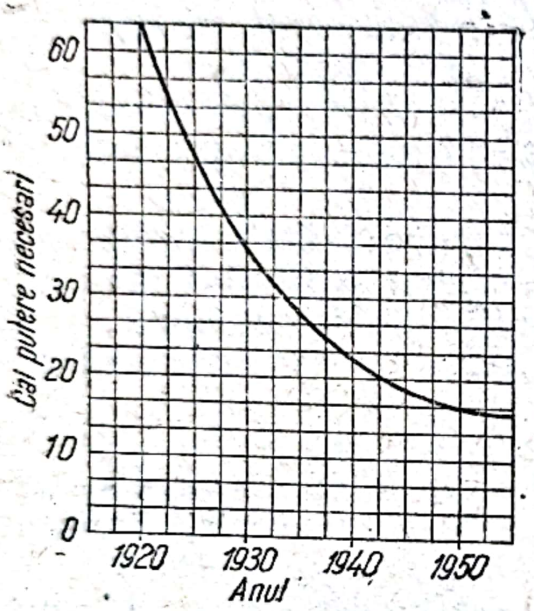


Fig. 229. Puterea absorbită de rezistenţa aerului, în cazul unui autoturism mergînd cu o viteză de 100 km/h (valori medii).

Din 1920 pînă azi puterea necesară spre a învinge rezistenţa aerului la viteze mari a scăzut cu mai mult de 80% (fig 299).

Uşile culisante sînt convenabile pentru circulaţia prin oraşele foarte aglomerate, deoarece deschiderea lor nu împiedică circulaţia, însă deocamdată sînt puţin răspîndite, din cauza dificultăţilor constructive.

Dimensiunile principale ale caroseriilor sînt: lungimea totală, lărgimea totală, înălţimea totală, lăţimea interioară, înălţimea interioară, lungimea interioară etc.

Pentru autocamioane există dimensiuni de gabarit maxim, fixate prin convenţii internaţionale privitoare la circulaţia pe drumurile publice (tabela 17).

Zgomotele care pot pătrunde în caroserie provin de la: motor, vibraţii ale panourilor de tablă, ale diverselor îmbinări, rularea roţilor pe drum, sunete exterioare etc.

Protecţia contra zgomotului (insonorizarea) se face prin: aplicaţii de smoală la interiorul panourilor, dublarea cu pîslă groasă, carton şi plută (la tăblia dinspre motor), tapiţerie, dublarea capotei motorului cu foaie de plută etc.

Caloriferul cel mai răspîndit azi se compune dintr-un mic radiator prin care circulă apă caldă venind de la chiulasă. Circulaţia apei se face prin termosifon. Circulaţia aerului printre celulele radiatorului se face cu ajutorul unui mic ventilator electric. Caloriferele încălzite cu gazele evacuate de la motor sînt dăună-

Scanned with OKEN Scanner

toare sănătăţii, din cauză că oxidul de carbon difuzează prin porii tablei cînd este încălzită.

Tabela 17

Dimensiuni de gabarit ale automobilelor moderne

Dimensiuni de gabarit	Autoturisme (caroserii închise)	Autocamioane şi omnibuse	Gabarite legale (dimensiuni maxime)
Lăţimea totală	1,29—2,05 m	1,52—2,65 m	2,5 m
Înălţimea totală	1,37—1,83 m	1,55—3,20 m	4,78 m
Lungimea totală	3,20—6,00 m	3,42—9,90 m	9,90 m la camioane pe două osii 10,80 m la camioane pe trei osii şi autobuse 13,80 m la camion sau autobus cu o remorcă 21,60 m la camion cu două remorci

La unele modele de autobuze, caloriferul se încălzeşte cu ajutorul uleiului din motor.

Unele autoturisme moderne au dispozitive de condiţionare şi de răcire a aerului în timpul zilelor călduroase de vară.

Pernele, elemente importante ale caroseriei, trebuie să aibă o elasticitate calculată astfel încît durata oscilaţiilor pernelor să fie mai mare decît a oscilaţiilor produse de suspensia automobilului.

Dacă oscilaţiile au aceeaşi frecvenţă, ele intră în *rezonanţă,* se amplifică şi cauzează o foarte neplăcută lipsă de confort (călătorii saltă ritmic pe perne).

Oscilaţiile pernelor trebuie de asemenea să fie *bine amortizate.* Aceasta se obţine limitînd circulaţia de aer sub perne, prin învelirea completă cu pînză deasă pe dedesubt.

La autoturismele moderne elasticitatea pernelor se bazează pe cinci elemente:

— un strat textil sus (cîlţi);

— sub el un strat de spumă de cauciuc, avînd 2—5 cm grosime;

Scanned with OKEN Scanner

— dedesubt arcurile elicoidale din sîrmă de oţel (droturi) cu elasticitatea calculată ca mai sus;

— între acestea mici arcuri elicoidale, orizontale, de legătură;

— aerul cuprins în învelişul pernei.

Ţinînd seama de cele arătate mai sus, se explică de ce adeseori pernele refăcute în diverse ateliere, sînt mult mai incomode şi obositoare, deoarece nu au elasticitatea pernelor originale.

Aripile se fac din tablă de oţel presată; la unele autobuze există aripi din cauciuc.

Materialele folosite la caroserii sînt de foarte multe feluri:

— tablă de oţel specială pentru caroserii: tablă decapată pentru ambutisare (care la presare nu face cute şi nu crapă); tablă de aluminiu, lemn (la camioane), stofă, piele, muşama, cauciuc, sticlă, sîrmă de oţel, chit, vopsea, crom etc.

Tamponările cu alte vehicule produc deteriorări în primul rînd la aripi, faruri, barele de protecţie, masca radiatorului şi la uşi.

Reparaţia cea mai bună şi rapidă se face înlocuind piesele deteriorate cu altele noi, spre a reduce manopera. La majoritatea caroseriilor moderne, masca radiatorului cu aripile din faţă şi radiatorul *formează un grup,* care se poate demonta deodată de pe şasiu.

In lipsa unor piese originale sau atunci cînd deteriorările nu sînt grave, reparaţiile se fac folosind ciocane de tinichigiu, aparatul de sudură etc.

Cînd este necesar a se face vreo sudură în apropierea rezervorului de benzină, trebuie ca acesta să fie complet golit de benzină şi umplut cu apă, înainte de a începe sudarea (altfel prezintă pericol de explozie).

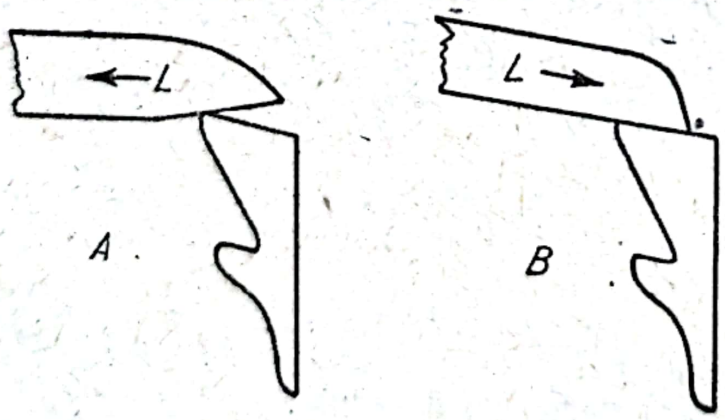


Fig. 230. Montarea limbei broaştei la uşi: *A* — greşit; *B* — corect.

Deschiderea uşilor în timpul mersului este cauzată de obicei de faptul că limba broaştei *L* are o înclinare incorectă (fig. 230).

La maşinile moderne, broaştele uşilor se perfecţionează în fiecare an, spre a obţine o durabilitate mai mare, siguranţă crescută, uşurinţă de manevrare şi reducerea zgomotelor.

Scanned with OKEN Scanner

Barele şi ornamentele externe cromate *se pot deteriora repede* din cauza stropilor de apă cu sare. Acest pericol apare în timpul iernii în oraşele unde pentru topirea gheţii, străzile sînt presărate fie cu clorură de sodiu (sare) fie cu clorură de calciu.

Recomandări

1. Se va evita parcarea automobilului în locuri expuse la soare puternic.

2. La spălat *nu se va folosi:* apă caldă, petrol, benzină, sodă de rufe şi ulei. Toate acestea distrug repede vopseaua.

3. Vopseaua se uzează (se roade) la fiecare spălat. Deci pentru ca aceasta să dureze mult, nu se va spăla automobilul în fiecare zi decît dacă este absolut necesar. (Recomandabil, o dată pe săptămînă).

4. Nu se vor folosi instalaţii cu mare presiune la spălarea caroseriei. Noroiul trebuie udat de 2—3 ori şi apoi îndepărtat *cu curent de apă* (nu cu buretele sau flanela).

5. Dacă nu există apă curentă, este preferabil să nu se spele caroseria cu găleata.

6. Cînd se lucrează la motor sau la orice reparaţie mecanică, se va proteja caroseria astfel: se pun huse de pînză moale pe aripile din faţă, se scot covoarele, se acoperă pernele cu pînză şi tapiţeria uşilor cu hîrtie.

7. Pentru ştergerea geamurilor se va folosi o bucată de stofă din lînă curată (lîna nu zgîrie).

8. Lunar: se va scoate praful din perne şi din tapiţerie, folosind un aspirator de praf; se va lustrui vopseaua cu lichid special (la umbră, nu la soare); piesele cromate se vor şterge cu o bucată de pînză curată muiată în petrol.

9. O dată pe an, balamalele, macaralele geamurilor, clanţele şi broaştele uşilor se vor unge cu seu amestecat cu grafit.

10. Vopseaua, chiar dacă este bine îngrijită, pierde strălucirea (devine mată) după 5—6 luni datorită oxidărilor şi acţiunii razelor ultraviolete din lumina solară.

O dată sau de două ori pe an, se va freca vopseaua cu pastă specială (poliș). Operaţia se va face la umbră, nu la soare, deoarece dacă vopseaua este caldă se deteriorează la frecarea cu pastă.

11. Se vor spăla fără întîrziere petele de pe tapiţerie. Altfel substanţele pătrund adînc în tapiţerie, se oxidează şi curăţirea devine mai grea.

Scanned with OKEN Scanner

Mai jos se arată (în paranteze) mijloacele de a curăţi bine petele.

Ulei, valvolină, vaselină (cu neofalină, apoi cu tetraclorură de carbon); zaharicale fără ciocolată (cu apă caldă); fructe, vin, îngheţată, ciocolată, lichior (cu apă caldă cu săpun, apoi cu tetraclorură de carbon); vopsele de ulei (cu terebentină, apă rece) smoală, cremă de ghete(se moaie cu tetraclorură de carbon, se rade cu un cuţit, apoi se spală cu apă şi cu săpun); cerneală (se spală cu suc de lamîie amestecat cu lapte rece, nefiert, apoi cu apă şi săpun); sînge (cu apă rece); electrolit (imediat cu multă apă rece).

Tetraclorura de carbon (CCl_4) este un lichid de curăţit foarte bun, care se găseşte la drogherii.

12. La caroseriile decapotabile se va strînge capota de ploaie numai atunci cînd este *perfect uscată* şi se va fixa bine (altfel se roade).

Spălarea capotei se va face cu săpun neutru (pentru stofe de mătase), apoi cu multă apă.

13. Dacă vopseaua are o culoare închisă caroseria se încălzeşte puternic vara iar temperatura din interior poate creşte peste măsură (dacă automobilul nu are dispozitiv de condiţionare a aerului). În astfel de cazuri este bine a vopsi acoperişul cu lac alb, astfel se va reduce simţitor temperatura, deoarece culoarea albă reflectă razele solare.

CAPITOLUL 67

ECHIPAMENTUL

Prin echipament se înţeleg sculele, piesele de rezervă, instrumentele, aparatele şi tot ce este necesar a avea în automobil, în special pentru a face drumuri mai lungi.

Aparatele de bord uzuale sînt: manometrul de ulei, ştergătorul de parbriz, desgheţătorul de parbriz, ampermetrul, kilometrajul, vitezometrul, termometrul de apă, ceasul de bord, caloriferul, radio etc.

Actele de bord: carnet de conducere, talonul actului de identitate tehnică a automobilului şi permisul fiscal; de asemenea o harta turistică, dacă circulăm pe drumuri pe care nu le cunoaştem.

Scanned with OKEN Scanner

Sculele şi piesele necesare în vederea înlăturării panelor de cauciuc: roata de rezervă în perfectă stare, cricul, cheia cricului, talpă de tablă groasă pentru cric (pentru cazurile de pană pe teren moale); coarba de roţi, şurubelniţă pentru scos capacele de roţi.

Pentru o a doua pană de cauciuc mai sînt necesare şi: o cameră de rezervă, un căpăcel de valvă, un ventil, două sau trei leviere pentru demontarea cauciucului, ciocan, cleşte, pompă de aer, manometru de aer, o bucată de flanelă.

Pentru a treia pană de cauciuc, trebuie: aparat de vulcanizat camere, petice calde, raşpilă, chibrituri şi un manşon de pînză.

De reţinut că la lipirea peticelor, fie reci fie calde nu este bine să se spele camera cu benzină; este necesară numai o şlefuire cît mai fină cu ajutorul raşpilei.

În afară de acestea, o trusă de scule mai trebuie să conţină: o cheie specială pentru bujii, o cheie reglabilă, un cleşte mops, o serie de chei tubulare, două dornuri, o daltă, o cană cu ulei (biuretă), o pilă, o seringă, o perie de sîrmă, bumbac, pungă din piele de căprioară pentru filtrat benzina, trusă de lame calibrate (leră pentru distanţe) pentru a regla contactele ruptorului (platinele) tacheţii şi bujiile, o şurubelniţă mică, chei mici pentru contactele ruptorului, o pilă specială pentru curăţirea contactelor, un creion cu neon, un pistol sau pompă pentru ungere (tecalemit), o cutie cu vaselină tehnică etc.

Piese de rezervă: două bujii noi (înşurubate într-un mic soclu fixat pe tăblie), un ac de plutitor (poantou) nou, o membrană şi două pastile noi pentru pompa de benzină, o pereche de contacte de ruptor (platine) noi, o serie de becuri şi siguranţe într-o cutie de lemn, o bobină de inducţie fixată pe tăblie, un rotor, un condensator fixat lîngă cel în funcţiune, o garnitură de chiulasă bine învelită între două bucăţi de placaj şi aşezată într-un loc ferit, două piuliţe de roţi, o rolă de bandă izolatoare, o cutie de metal cu diverse piese mărunte: şaibe elastice (grover), cuie spintecate (şplinturi), şaibe plate, garnituri de bujii, şuruburi, piuliţe, un mic bidon cu grafit coloidal, 3—4 m sîrmă de oţel, o lampă portativă, bumbac etc.

Un aparat stingător de incendiu, aşezat într-un loc ferit de lovituri.

O trusă medicală (vată, alcool, pansament, leucoplast etc.).

Un bidon cu benzină de rezervă, un bidon cu ulei corespunzător cu consumul motorului, lanţuri pentru roţi şi lopată (iarna), cablu pentru remorcare etc.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru circulaţia normală prin oraş, multe din cele indicate mai sus nu sînt necesare.

CAPITOLUL 68

RODAJUL RAŢIONAL

Se spune, pe drept cuvînt, că primele mii de kilometri parcurse de un automobil sînt cele mai importante.

La ieşirea din uzină, suprafeţele de frecare ale oricăror piese ale motorului sau ale altor organe nu sînt perfecte.

Cercetate la microscop, se observă că suprafeţele chiar cele mai fin prelucrate au o mulţime de asperităţi, deşi la vedere sînt „lucioase ca oglinda".

În cursul rodajului, aceste asperităţi *se nivelează* pe două căi:

— se smulg reciproc (transformîndu-se în pulbere metalică);

— se turtesc, iar suprafeţele capătă o duritate mai mare şi un luciu mai durabil, ceea ce constituie un fel de *ecruisaj al suprafeţelor,* care se înţelege că este mai bun decît nivelarea prin smulgeri de material.

Dacă rodajul nu este executat în mod corect, nivelarea se face mai mult prin smulgeri, jocurile cresc repede, suprafeţele se deteriorează şi durata de funcţionare a motorului scade.

Dacă rodajul este bine executat, nivelarea se face mai mult prin ecruisaj, jocurile vor creşte mai încet, iar motorul va fi mai durabil.

Spre a realiza un rodaj cît mai perfect se vor executa următoarele operaţii:

La luarea în primire a automobilului:

1. Se va citi cu atenţie cartea de instrucţiuni, cu care vine din uzină orice automobil.
2. Se va duce acumulatorul la încărcat (dacă este nevoie).
3. Se va verifica echipamentul (v. cap. 67).
4. Bornele bateriei şi clemele se vor curăţi, strînge şi vopsi (v. cap. 64).
5. Se va turna în motor ulei subţire de rodaj, amestecat cu grafit coloidal (1 cm^3 la un litru).
6. Se vor verifica distanţele corecte la electrozii bujiilor şi la contactele ruptorului (platine) (v. cap. 21 şi 22 vol. I).

Scanned with OKEN Scanner

7. Se va verifica strîngerea piuliţelor de la chiulasă, începînd cu piuliţele din mijloc.

8. Se va porni motorul după ce s-a verificat nivelul de ulei, apă şi benzină.

9. Se vor regla jocurile la tacheţi, conform cu instrucţiunile uzinei constructoare.

10. Se va ridica maşina pe rampă.

11. Se va proceda la „strîngerea generală" a tuturor şuruburilor, piuliţelor şi buloanelor.

12. Se va face ungerea acolo unde este necesar. În general la orice automobil nou ungerea a fost executată de uzina constructoare.

13. Se va coborî maşina de pe rampă şi se va controla dacă filtrul de aer are ulei.

14. Se vor strînge piuliţele butucilor roţilor din spate şi toate piuliţele roţilor.

15. Se va amesteca în benzină doi la mie ulei de vaselină la care s-a adăugat, în prealabil, patru la mie grafit coloidal. Amestecarea se va face afară (4 cm^3 grafit coloidal la 1 litru de ulei de vaselină; apoi 20 cm^3 ulei de vaselină la 10 litri benzină).

16. Se va lăsa motorul să meargă pe loc 2—10 ore (dacă temperatura apei ajunge la 95 °C, nu este nici un pericol).

17. După aceasta se vor strînge piuliţele chiulasei la rece.

18. Se va monta un limitator la carburator. Se poate folosi o garnitură din tablă, intercalată între carburator şi galeria de aspiraţie, reducînd la jumătate diametrul orificiului (fig. 231).

Dacă la carburator există o pompă de accelerație (pompa de spriț) acţionată mecanic, se va scurta cursa pistonului pompei sau se va micşora secţiunea jiclorului respectiv, atît cît este necesar pentru ca motorul să nu „tuşească" la accelerare.

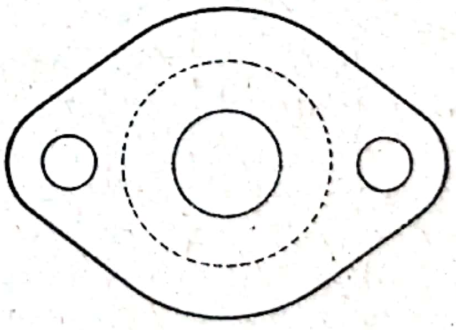


Fig. 231. Garnitură limitatoare pentru rodaj.

19. Se va regla din nou mersul încet (ralanti).

20. Se vor folosi de la început uleiuri bune, cu aditivi (de exemplu grupa 400).

În timpul mersului:

21. Nu se va merge prea încet. În timpul mersului la turaţii

Scanned with OKEN Scanner

prea reduse forţele produse de explozii sînt mai mari decît la turaţii mijlocii.

22. Nu se va supraîncărca automobilul. Nu este de loc necesar să se facă rodajul cu maşina goală.

23. La urcarea dealurilor, se va schimba imediat în viteze inferioare.

24. Remorcile nu se vor folosi de loc, pe toată durata rodajului.

După primii 400—500 km de rodaj:

25. Se vor strînge din nou piuliţele de la: chiulasă, axele planetare, roţi, axul sectorului de la caseta de direcţie, bridele arcurilor (în timp ce automobilul este încărcat), ţevile de evacuare şi admisie, brăţările de la conductele de apă, fuzete, amortizoare etc.

La motoare cu supape în cap, se va regla jocul la culbutori după orice strîngere a chiulasei (v. cap. 31 şi 44, vol. II).

26. Se va controla bateria (nivel, tensiune, densitate).

27. Se va schimba uleiul la motor.

28. Se va verifica întinderea curelei de ventilator.

29. Ungerea (la suspensie şi direcţie).

30. Se va controla presiunea cauciucurilor, care în mod normal scade în timpul rodajului (v. cap. 62).

31. Se vor regla frînele şi se va controla nivelul lichidului.

32. Se va controla jocul la tacheţi, la contactele ruptorului (platine), la pedala de ambreiaj şi la pedala de frînă.

33. Se va regla avansul la aprindere (v. cap. 22, vol. I).

34. Se va regla mersul încet (ralanti) (v. cap. 17, vol. I).

După 2 000—2 500 km de rodaj:

35. Se vor spăla filtrele de aer, ulei şi benzină.

36. Se va înlocui valvolina la cutia de viteze şi puntea din spate.

37. Se vor regla frînele şi se va controla nivelul lichidului din bazinul pompei centrale.

38. Se va schimba uleiul la motor.

39. Se va controla dacă clapeta de acceleraţie se deschide complet la apăsarea pedalei.

40. Se va verifica dacă clapeta de aer (de şoc) funcţionează normal (v. cap. 17, vol. I), manual sau automat.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd se face rodajul, după o reparaţie generală, este posibil ca în primele sute de kilometri motorul să consume ulei mult (cilindri insuficient lustruiţi, segmenţi necorespunzători etc.), pînă ce piesele se „ajustează" prin funcţionare.

Cînd se termină rodajul? Aprecierea practică, spre a constata dacă motorul „s-a lăsat", se face observînd cum se opreşte ventilatorul, după întreruperea contactului.

Dacă ventilatorul se opreşte brusc şi rămîne pe loc (nu dă înapoi) înseamnă că rodajul mai trebuie continuat.

Dacă ventilatorul, după oprire, oscilează (dă înapoi), se poate deduce că rodajul s-a terminat.

Proba de mai sus trebuie făcută cu motorul cald (după ce a funcţionat cel puţin $^1/_2$ oră).

După modul cum a fost executat rodajul şi reparaţia motorului, rodajul se poate termina între 2 000 şi 6 000 km.

Dacă durează 6 000 km înseamnă că jocurile în motor au crescut încet şi este probabil că automobilul va parcurge un kilometraj mult mai mare pînă la prima reparaţie generală, decît în cazul cînd rodajul se termină la 2 000 km.

Este bine ca, în timpul mersului pe şosele în linie dreaptă, să se ridice piciorul de pe accelerator, din cînd în cînd, spre a permite o oarecare răcire a pistoanelor, segmenţilor, lagărelor şi cilindrilor (ungere mai bună).

Nu este recomandabil a circula cu viteză maximă sau a supune motorul unor solicitări maxime, imediat după terminarea perioadei de rodaj.

CAPITOLUL 69

PORNIRILE LA RECE

Pornirea la rece a motoarelor de automobil constituie o problemă practică importantă.

Dacă se iau toate măsurile de prevedere, motorul porneşte la fel de repede ca şi la cald. Dacă nu se iau măsurile necesare, pornirea la rece poate deveni foarte anevoioasă sau chiar imposibilă uneori.

Scanned with OKEN Scanner

În general, motorul pornește imediat fie la rece fie la cald, dacă sînt îndeplinite următoarele condiții principale:

— uleiul este suficient de fluid (v. cap. 25, vol. I);
— primele scîntei sînt puternice;
— avansul aprinderii este corect;
— carburatorul este bine reglat;
— motorul are compresie bună;
— benzina este de calitate normală.

Riscurile de a avea porniri dificile sînt cu atît mai mari, cu cît automobilul a stat mai mult într-o atmosferă cu temperatură scăzută (iarna).

Cauzele care îngreuiază pornirea la rece sînt:

a) uleiul, îngroșat din cauza frigului, frînează considerabil rotirea arborelui cotit și alunecarea pistoanelor în cilindri;

b) pulverizarea și vaporizarea benzinei se face defectuos, din cauza temperaturii scăzute și a vitezei reduse a aerului aspirat;

c) pentru ca scînteia să se poată produce între electrozii bujiilor reci, este necesară o tensiune cu mult mai mare decît în cazul motorului cald (v. cap. 20—23, vol. I);

d) arderile, chiar dacă încep, se dezvoltă încet într-un mediu rece și nu produc presiuni suficiente asupra pistoanelor sau se pot chiar stinge;

e) îngreunarea rotirii este mărită și de rezistența opusă de valvolina din cutia de viteze (arborele intermediar se rotește împreună cu arborele cotit);

f) datorită curentului mare cerut de electromotor, tensiunea bateriei scade tocmai atunci cînd ar trebui să fie maximă, pentru a avea scîntei puternice la bujii;

g) la temperaturi joase, capacitatea bateriei este scăzută;

h) în circuitul secundar pierderile sînt crescute din cauza condensărilor de vapori (rouă) depuse pe izolații;

i) cînd încercările de pornire se prelungesc (din unul dintre motivele descrise mai sus), foarte adesea se produce *înecarea motorului* deoarece cilindrii au primit prea multă benzină, datorită clapetei de aer prea mult închisă (butonul de șoc tras). De aici rezultă: spălarea uleiului de lîngă segmenți, pierderi de compresie, amestec prea bogat, ancrasarea bujiilor etc.

După astfel de încercări, adeseori *nu mai putem ști* în ce poziție trebuie ținut butonul de șoc.

Cele descrise mai sus dovedesc încă o dată, cît de necesar

Scanned with OKEN Scanner

este ca toate reglajele să fie perfecte, pentru ca pornirile la rece să se poată face cît mai rapid.

Reamintim că principala cauză a uzurii la cilindrii motoarelor de automobil o constituie coroziunile produse de condensările formate în timpul cît motorul lucrează la temperaturi scăzute (v. cap. 32, vol. II).

Experienţele au arătat că în timpul primelor 2—10 min, după o pornire la rece, uzura motorului este egală cu aceea care se produce *în 20—30 ore mers la regim normal,* ceea ce corespunde cu un parcurs de 500—2 000 km.

De aici rezultă importanţa garajelor încălzite şi a termostatelor din sistemul de răcire. În timpul staţionării în frig, apa din bloc se va răci mult mai încet decît apa din radiator, dacă motorul are termostat în chiulasă.

Un conducător bine pregătit poate reduce foarte mult uzurile cauzate la pornirile la rece (v. cap. 73).

Recomandări pentru pornirile la rece

1. Se va regla motorul cît mai corect, spre a avea porniri rapide. Şocul automat (termostatic) este de folos.
2. Spre a avea porniri cît mai uşoare, se va folosi o bobină de inducţie cu 3 borne mici (v. cap. 20, vol. I).
3. Se va întreţine perfect bateria, dinamul şi regulatorul de tensiune, spre a avea curent maxim la pornire (v. cap. 63—65).
4. Se va folosi ulei de calitate bună şi cu viscozitate redusă (v. cap. 25, vol. I).
5. La rezervorul de benzină, se va folosi un buşon cu supape, care împiedică evaporarea părţilor volatile. Astfel motorul va porni mai uşor.
6. Se vor folosi garaje bine încălzite.
7. In momentul pornirii se va deconecta orice alt consumator de curent (radio, faruri etc.).
8. Se va folosi valvolină subţire (de iarnă) în cutia de viteze.
9. Se va apăsa pedala ambreiajului, la pornirile pe frig mare.
10. Se va folosi lichid antiger, deoarece se răceşte mai încet în timpul staţionărilor (conduce căldura mai lent decît apa).
11. Dacă automobilul va trebui să stea peste 2 ore în aer liber sub —15 °C, se va adăuga 10—15% benzină în baia de ulei, înainte de a opri motorul (de exemplu 1 litru benzină la 8 litri ulei). Apoi se va lăsa motorul să meargă pe loc 2—3 mi-

Scanned with OKEN Scanner

nute, la turaţie redusă. După aceasta se va opri motorul *prin înecare,* trăgînd complet butonul de şoc, apăsînd imediat după aceea pedala de acceleraţie şi întrerupînd contactul de aprindere în acelaşi moment.

Datorită acestor măsuri, pornirea la rece se va face uşor, deoarece frecările vor fi scăzute, atît la lagăre cît şi la segmenţi.

12. După pornire, nu se va ambala motorul peste 1 500—2 000 rot/min.

13. Se va controla manometrul de ulei. Dacă acul manometrului rămîne la zero, se va opri motorul şi se va cerceta cauza (lipsă de ulei, ţeavă ruptă, pompă defectă etc.).

14. Dacă garajul este neîncălzit, este bine să se folosească o sobiţă portativă cu benzină, fără flacără. (Se va aşeza sub capota motorului, cît mai aproape de blocul cilindrilor).

15. Bujiile antiparazitate (cu rezistenţă specială, supresor) uşurează mult pornirile la rece. Deci este recomandabil a se folosi astfel de bujii.

Cazuri speciale

Dacă automobilul a staţionat în frig, fără a se lua măsurile arătate mai sus:

1. Se va duce bateria într-o cameră caldă (unde să stea cel puţin 3 ore).

2. Se va şterge bine de rouă capacul distribuitorului (delco) şi rotorul.

3. Se va curăţi zgura de pe ploţii din capul distribuitorului.

4. Se va încălzi baia de ulei cu o lampă mare de benzină (timp de 20—40 min).

5. Se va reduce distanţa între electrozii bujiilor la 0,5 mm.

6. Se vor aşeza bujiile pe o bucată de tablă între cărbuni aprinşi, unde vor sta cel puţin 15 minute.

7. Se va turna apă caldă în motor (de mai multe ori).

8. Se va încălzi galeria de admisie pe toată lungimea, *turnînd încet* deasupra ei apă foarte caldă (încălzirea cu lampa de benzină prezintă pericol de incendiu).

9. Se va turna circa 50% eter în camera cu nivel constant a carburatorului.

10. Se va monta la loc bateria şi bujiile.

Scanned with OKEN Scanner

11. Dacă bateria este slabă, se va porni motorul cu manivela. Pornirea la rece cu manivela nu poate avea loc dacă:

— bateria este foarte încărcată sau

— izolaţia la bujii sau în alte puncte ale circuitului secundar este slăbită.

Tensiunea necesară pentru ca scînteia să se poată produce între electrozi, într-un mediu rece, este de aproape *trei ori mai mare* decît la cald (v. cap. 20—23, vol. I).

Deci, în astfel de cazuri, *se poate întîmpla ca un motor care porneşte uşor la cald să nu poată fi pornit la rece, dacă este învîrtit cu manivela,* deoarece:

— fie că, datorită curentului primar slab, tensiunea produsă de bobina de inducţie în circuitul secundar este insuficientă pentru o pornire la rece;

— fie că, dacă tensiunea în circuitul secundar este bună, curentul se scurge la masă prin punctele unde izolaţia este slăbită. La cald se poate ca motorul să funcţioneze, dacă rezistenţa în punctele slabe ale izolaţiei este mai mare decît rezistenţa dintre electrozii calzi.

Fişele vechi care au lucrat peste 60 000 km, dacă au la interior praf higroscopic, produc dispersiuni şi slăbirea scînteilor (v. cap. 23, vol. I).

In astfel de cazuri se va înlocui bateria, se va remedia defectul din sistemul de aprindere, sau se va încerca pornirea motorului prin remorcare (v. cap. 71).

CAPITOLUL 70

ÎNTREŢINEREA AUTOMOBILULUI

Starea automobilului pe care conducătorul auto îl are în grija sa dovedeşte mai bine decît orice altă demonstraţie, dacă întreţinerea este corectă sau nu.

Întreţinerea şi durata de funcţionare a automobilului sînt strîns legate de:

— condiţiile în care s-a făcut rodajul;

— modul de a conduce;

— păstrarea sculelor;

— executarea amănunţită a reviziilor;

— regularitatea ungerii;

— controlarea şi executarea tuturor reglajelor şi operaţiilor necesare unei *permanente funcţionări în cele mai bune condiţii.*

Scanned with OKEN Scanner

După citirea cărţii de instrucţiuni a uzinei constructoare, se vor trece într-un carnet operaţiile necesare şi kilometrajul la care trebuie executate.

La acestea se vor adăuga indicaţiile date în prezenta lucrare, în special cele de la capitolele 62—73.

În 4—5 pagini de note scurte, se pot rezuma toate operaţiile de întreţinere pentru întreaga durată de funcţionare a unui automobil. Principalul este ca aceste lucrări *să se execute* la timp şi corect.

Operaţiile de întreţinere se pot grupa în următoarele feluri de lucrări:

— verificări zilnice;
— spălare şi ungere;
— reglare şi probe;
— reguli de conducere şi îngrijire permanentă.

La autovehiculele care sînt în exploatare zilnică, este important ca o serie de mici revizii să nu fie lăsate pentru a doua zi dimineaţa, ci să se facă seara, *imediat după terminarea ultimei curse,* pentru ca eventualele mici defecte sau dereglări să se remedieze fără întîrziere, fie de către echipele de întreţinere, care lucrează în timpul nopţii, fie chiar de către conducătorul automobilului.

Recomandări

La terminarea zilei de lucru

1. Se va revizui sistemul de răcire (pierderi de apă, întinderea curelei sau curelelor de ventilator, fixarea radiatorului pe şasiu etc.).

2. Se va controla sistemul de alimentare: pierderi de combustibil din rezervor sau pe la ţevi, starea de curăţenie a filtrului de aer. Acest din urmă control este foarte important, dacă automobilul a lucrat în regiuni cu praf mult (şantiere, drumuri de cîmp etc.).

3. Se va verifica ungerea, nivelul uleiului din motor, din pompa de injecţie şi compresor; presiunea la manometru; se va manevra levierul filtrului de filtrare brută a uleiului (dacă există). De asemenea se va observa dacă motorul produce zgomote neobişnuite.

4. Se va controla direcţia: jocul volanului, articulaţiile, fixarea casetei pe şasiu etc.

Scanned with OKEN Scanner

5. Se va controla funcţionarea frînelor şi se vor remedia cauzele pierderilor de lichid, se vor înlocui tijele rupte etc.

6. Se va verifica presiunea aerului din cauciucuri şi starea lor, inclusiv la roata de rezervă.

7. Se vor controla arcurile şi prinderea roţilor pe butuci.

8. Se va verifica funcţionarea luminilor, dinamului (privind ampermetrul), claxonului etc.

9. Spălarea automobilului se face, fie zilnic, fie la interval de 2—8 zile după necesitate. La spălare se va evita pătrunderea apei în baia de ulei (pe la capacul de umplere) în cornetul claxonului şi în tamburii de frînă.

10. Curăţenia interioară (perne şi covoare) este bine să se facă în fiecare seară.

11. Spălarea motorului (cu o pensulă şi cu petrol) se face la intervale care depind de starea lui de curăţenie (2—30 zile).

12. Ungerea. Dacă maşina lucrează permanent pe şosele cu noroi (toamna), se recomandă ca articulaţiile direcţiei şi ale suspensiei (buloanele de arc) *să fie unse în fiecare seară.*

De asemenea, aceste articulaţii trebuie protejate cît mai bine contra pătrunderii noroiului, montînd garnituri speciale de cauciuc.

Pentru celelalte locuri care necesită ungere, se vor respecta indicaţiile din cartea de instrucţiuni a uzinei constructoare.

Înainte de pornirea motorului (dimineaţa)

1. Se va controla cu manometrul presiunea aerului din cauciucuri (inclusiv roata de rezervă).

2. Se va controla nivelul apei (3 cm sub marginea bazinului), nivelul uleiului şi al benzinei.

3. Nu se va apăsa butonul de pornire automată mai mult de 5—6 secunde.

După pornirea motorului

1. Se va observa presiunea de ulei la manometru şi indicaţiile acului ampermetrului.

2. Se va lăsa motorul să meargă pe loc circa 2 min, ascultînd dacă nu se produc zgomote neobişnuite.

3. Înainte de plecare se va *elibera frîna de mînă.* Altfel tamburii se vor uza, încălzi şi ovaliza, va creşte consumul de benzină şi se vor uza cauciucurile din spate şi garniturile de ferodo.

Scanned with OKEN Scanner

4. Imediat după plecare se va încerca eficacitatea frînelor (mai ales dacă automobilul a ieşit de la spălat).

5. Se vor privi cît mai des aparatele de bord, în special termometrul de apă, ampermetrul şi manometrul de ulei.

6. La un autoturism gol, mergînd pe teren plat, se poate schimba din viteza I direct în viteza a III-a, fără nici un inconvenient.

7. Un autocamion gol se porneşte cu viteza a II-a, schimbînd apoi direct în viteza a IV-a.

8. La urcuşuri se *va schimba din vreme* în vitezele inferioare. Nu există „goluri de aer" mai mari sau mai mici, ci numai pante mai pronunţate sau mai slabe.

9. La coborîri lungi, se va folosi frîna de motor, *fără a întrerupe contactul aprinderii.*

Dacă motorul se învîrteşte cu contactul întrerupt, cilindrii se spală cu benzină, bujiile se pot ancrasa, uleiul se diluează, toba de evacuare se poate sparge la restabilirea contactului şi nu se obţine nici o economie de benzină.

La fiecare 1 000—2 000 km

1. Se vor spăla sitele şi se va înlocui uleiul din filtrul de aer. Dacă maşina circulă pe drumuri cu mult praf, această operaţie se va face mai des.

2. Se va schimba uleiul din motor, dacă instrucţiunile uzinei constructoare nu specifică alt termen. Este recomandabil a se folosi permanent ulei de aceeaşi provenienţă şi calitate, evitînd uleiurile mai vîscoase decît cele prescrise de uzină.

3. Se va unge dinamul şi celelalte puncte indicate de uzină. *Nu se recomandă a se „şpriţui"* cu petrol pe dedesubt automobilele moderne. Acestea posedă un mare număr de piese din cauciuc: la cerceii de arc, la articulaţiile suspensiei, la articulaţiile amortizoarelor, la stabilizatoare, între caroserie şi şasiu, între arcuri şi carcasa diferenţialului, între traversele şasiului, la suporţii motorului, la tampoanele limitatoare ale suspensiei etc.

Petrolul, valvolina, vaselina, uleiul şi benzina distrug aceste piese, dintre care unele sînt greu de înlocuit, în special bucşele de cauciuc presat.

La fiecare 8 000—10 000 km

1. Se va da îngrijirea necesară filtrelor de ulei, dacă uzina constructoare nu dă alte indicaţii.

2. Se vor regla saboţii de frînă.

Scanned with OKEN Scanner

4. Se va controla la baterie: nivelul, tensiunea elementelor, densitatea electrolitului şi starea bornelor (v. cap. 64).

5. Se va spăla filtrul de la ventilaţia băii de ulei (dacă există).

6. Se vor schimba roţile între ele (v. cap. 62).

7. Se va controla nivelul lichidului de la frîna hidraulică.

8. Se va controla funcţionarea amortizoarelor şi nivelul lichidului.

9. Se va controla etanşeitatea acului plutitorului (poantou) de la carburator (v. cap. 17, vol. I).

10. Se va regla jocul pedalei de ambreiaj.

11. Se vor verifica jocurile la culbutori sau la tacheţi (v. cap. 44, vol. II).

12. Se va controla colectorul dinamului şi se va curăţi dacă este necesar.

13. Contactele ruptorului (platinele) trebuie să fie polizate — chiar dacă motorul nu întrerupe — şi reglate la o deschidere de 0,3—0,4 mm.

14. Se va curăţi cu vîrful unei şurubelniţe stratul de oxid de pe ploturile din capacul distribuitorului.

15. Se va şterge cu o cîrpă uscată rotorul şi capacul distribuitorului pe dinafară şi mai ales pe dinăuntru.

Toamna şi primăvara

1. Se va înlocui valvolina din cutia de viteze, puntea din spate şi caseta de direcţie cu valvolină nouă, avînd viscozitatea corespunzătoare anotimpului.

2. Se va regla cursa pistonaşului de la pompa de accelerare a carburatorului (dacă există).

3. Se va regla poziţia paletei de la „pata caldă“ din ţeava de admisie, dacă nu are reglare automată (v. cap. 17, vol. I).

4. Se vor interschimba cauciucurile: cele cu vulcanizări durează mai mult iarna decît vara.

5. La motor se va folosi ulei de viscozitate corespunzătoare cu anotimpul şi regiunea unde lucrează automobilul.

6. Se va înlocui apa din instalaţia de răcire cu lichid antiger (sau viceversa).

7. Se va sufla cu aer comprimat praful de pe supapele din buşonul radiatorului şi din buşonul rezervorului.

8. Dacă automobilul nu are filtre de ulei se va scoate baia şi se vor spăla materiile depuse pe fund la fiecare 20 000 km.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă motorul are filtre, această operație se va face la fiecare 60 000 km. Stratul depus pe fundul băii împiedică răcirea uleiului, care din această cauză se alterează mai repede (v. cap. 25, vol. I).

O dată pe an (primăvara)

1. Se va goli și spăla rezervorul de benzină și întreaga instalație de alimentare, inclusiv carburatorul.

2. Se va controla funcționarea supapelor de la pompa de benzină (v. cap. 16, vol. I).

3. Se va regla nivelul din camera de nivel constant (bazinul) carburatorului.

4. Se va goli complet bateria, se va turna electrolit proaspăt, se va spăla pe dinafară.

5. Se va spăla instalația de răcire în care se adună: rugină, depuneri minerale, impurități și ulei.

Această operație este recomandabil să se facă după ce s-a folosit timp de cel puțin 10 zile un lichid antiger special, care, de obicei, conține substanțe care dizolvă rugina.

Spălarea se va face prin circulație inversată, procedîndu-se astfel: se scoate bușonul radiatorului, se golește lichidul într-o găleată; se demontează provizoriu termostatul; în locul lui se branșează un furtun mare de apă (îndreptat înspre bloc). Se dă drumul la apă cu debit maxim timp de un minut; se montează totul la loc; se filtrează lichidul printr-o bucată de pînză curată și se depozitează spre a fi folosit din nou toamna.

6. Dacă radiatorul este înfundat la exterior (noroi, insecte etc.) nu se va curăți cu șurubelnița sau cu alt corp tare, ci numai cu ajutorul unui furtun cu apă sub presiune, stropind dinspre motor.

7. Se va controla uzura garniturilor de ferodo.

8. Se va demonta și spăla toată instalația de frînă hidraulică turnînd lichid nou.

9. Iarna, *după golirea apei din instalația de răcire,* se va lăsa motorul să meargă încet pe loc, timp de 2 min, apoi se va opri, fără a-l accelera. Prin aceasta, se va evapora apa, care eventual ar putea rămîne în corpul pompei de apă, cauzînd uneori, la pornire, ruperea știftului turbinei.

10. După fiecare 20 000—25 000 km amortizoarele trebuie să fie demontate, spălate, controlate, umplute cu lichid special

Scanned with OKEN Scanner

proaspăt, reglate şi montate la loc, strîngîndu-le cît se poate de bine.

11. La circa 50 000 km este recomandabil să se demonteze diferenţialul pentru control. Dacă pinioanele satelite sau planetare au uzat caseta se vor intercala şaibe de bronz avînd dimensiunea necesară. Dacă nu se fac aceste revizii, se pot rupe dinţii pinioanelor.

12. La circa 60 000 km se va controla dacă s-a format praf în interiorul fişelor (amănunte în vol. I. cap. 23).

CAPITOLUL 71

MANEVRĂRI

1. În timpul mersului, dacă intră mult praf în caroserie, nu trebuie să se deschidă geamurile laterale deoarece se va face depresiune şi va intra praf mai mult prin toate orificiile din podea sau pe lîngă pragul uşilor.

Se va deschide parbrizul sau clapa din faţă şi se vor *închide geamurile laterale.* Astfel se produce *o mică suprapresiune,* care va goni praful afară din maşină.

2. La mersul în zăpezi sau în noroaie foarte mari, este practic a se face un semn (brăţară de sîrmă) pe o spiţă a volanului, spre a şti care este poziţia roţilor din faţă.

3. De obicei, *la demontarea* unei piese sau agregat, se vor desface mai întîi şuruburile (sau piuliţele) cele mai greu accesibile şi se va termina cu cele mai uşor de desfăcut.

La montaj, se va proceda invers, strîngînd definitiv piuliţele numai după ce toate au fost prinse provizoriu.

4. Cînd automobilul este în pană de cauciuc şi cricul este defect, se va proceda astfel: se aşază roata de rezervă (umflată) pe pămînt în spatele roţii dezumflate; se dă automobilul înapoi (cu motorul), pînă ce roata cu cauciucul dezumflat ajunge pe anvelopa umflată a roţii de rezervă (fig. 232); se opreşte automobilul în această poziţie; se trage frîna de mînă, înţepenind bine (cu pietre) celelalte trei roţi; se aşază sub puntea din spate, aproape de roată, un butuc de lemn (fig. 232); desfacem piuliţele roţii defecte; roata va ieşi afară; puntea din spate va cădea pe butuc; roata de rezervă este liberă şi poate fi montată.

La autovehiculele cu roţi duble, dacă cauciucul de la margine s-a defectat, demontarea roţii respective se poate face foarte uşor:

Scanned with OKEN Scanner

se așază o piatră plată sau o cărămidă în spatele roții de la interior; se ridică automobilul pe piatră; se trage frîna de mînă; se desface roata de la exterior și se înlocuiește.

5. În afară de pornirea normală (automată), există cazuri speciale, cînd motorul se poate porni, folosind:

a) manivela (dacă există);

b) împingerea mașinii cu mîinile;

c) împingerea cu alt automobil;

d) remorcarea;

e) coborîrea la vale;

f) învîrtirea unei roți din spate.

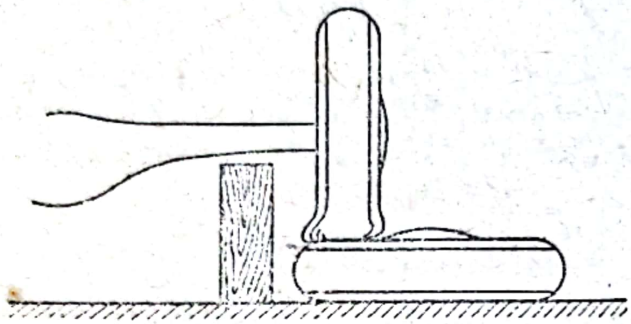


Fig. 232. Ridicarea automobilului fără cric.

a) Pornirea cu manivela se face cînd motorul este foarte rece, spre a se menaja bateria de acumulatoare, sau atunci cînd bateria este slabă (v. cap. 64 și 69).

În construcția modernă, dispozitivul de pornire cu manivela este pe cale de a dispare, deoarece:

— raportul de compresie al motoarelor fiind din ce în ce mai ridicat se cere un efort manual excesiv;

— există pericol de rănire, dacă motorul „dă înapoi".

b) Multe automobile, prin construcție, nu posedă dispozitiv de pornire cu manivela. Pornirea prin împingere (dacă bateria sau electromotorul este defect), se face ambreiînd în priză directă sau în viteză de 10—15 km/h și debreind în momentul cînd a pornit.

Un autoturism poate fi împins cu ușurință de către un singur om, dacă: frînele nu freacă, șoseaua este bună (asfaltată), cauciucurile sînt bine umflate, convergența roților este corectă.

Pornirea prin împingere cu mîinile nu este posibilă la automobilele cu cuplaj hidraulic sau cutie de viteze hidraulică, fără dispozitiv de blocare, din cauza alunecărilor ce se produc între elementele lor.

În astfel de cazuri, pornirea se poate face numai prin împingerea sau remorcarea cu ajutorul altui automobil și numai după ce viteza de antrenare *a depășit 40 km/h* (dacă motorul nu este prea rece).

c) Împingerea cu alt automobil constituie un mijloc sigur de pornire.

Scanned with OKEN Scanner

Spre a nu degrada barele de protecţie, se poate intercala între ele o roată de rezervă umflată, legată provizoriu pe una din bare (cu trei legături), astfel încît împingerea să se facă prin intermediul anvelopei umflate a roţii de rezervă.

d) Remorcarea cu lanţ sau cablu se face bine, dacă se intercalează la capătul lanţului o anvelopă veche sau un talon, spre a amortiza smuciturile.

Prin aceasta se menajează atît diferenţialul maşinii care trage, cît şi barele de protecţie sau organele de transmisie; de asemenea se evită ruperea lanţului. Alt mijloc de a amortiza loviturile constă în *aşezarea lanţului în diagonală* (fig. 233).

Fig. 233. Aşezarea lanţului în diagonală, spre a amortiza şocurile la remorcare.

În cazul remorcării pe distanţă lungă, conducătorul automobilului remorcat trebuie să caute să menţină lanţul permanent întins, apasînd uşor pedala de frînă la momentul necesar.

e) Pornirea motorului coborînd la vale se înţelege că depinde de teren.

Se va folosi numai priza directă, iar ambreierea se va face cît se poate de progresiv.

Dacă se ambreiază brusc, se poate defecta discul de ambreiaj, la mijloc, unde se află sistemul de amortizare a impulsurilor, se poate rupe un dinte al pinionului de atac etc.

f) Un motor cald poate fi pornit şi prin învîrtirea unei roţi din spate, după ce a fost ridicată pe cric. Este posibil să fim constrînşi a face această manevră, dacă manivela este defectă sau lipseşte, bateria este descărcată şi nu avem posibilitatea de a împinge maşina (zăpadă mare, nisip, arătură, praf etc.).

La prima vedere se pare că o astfel de pornire nu ar fi posibilă, din cauza raportului mare dintre coroana diferenţialului şi pinionul de atac. Totuşi, efortul necesar este aproape acelaşi ca la manivelă (în cazul unui autoturism).

Scanned with OKEN Scanner

Dacă o roată din spate stă pe pămînt şi cealaltă este ridicată pe cric, mişcarea roţii de pe cric se va transmite prin axul planetar şi pinionul planetar respectiv.

Coroana, care este solidară cu caseta sateliţilor, va căpăta o mişcare de rotaţie pe jumătate faţă de a roţii, deoarece sateliţii se mişcă între un pinion planetar, care stă pe loc şi celălalt care se roteşte la fel ca roata de pe cric.

Raportul dintre coroana şi pinionul de atac al grupului conic de autoturism este circa 4 : 1, adică în timp ce coroana face o rotaţie, pinionul de atac face patru rotaţii.

În cazul de faţă, cutia de viteze se va angaja în priza directă.

Coroana se învîrteşte cu $^1/_2$ din viteza roţii, pinionul de atac de patru ori mai repede decît coroana, deci de două ori mai iute decît roata.

Prin urmare, la o rotaţie a roţii de pe cric, motorul va face două rotaţii.

Braţul de pîrghie al unei manivele de pornire este aproape jumătate, faţă de raza mijlocie a unui cauciuc de autoturism.

Rezultă că efortul necesar este aproape acelaşi ca în cazul pornirii cu manivela.

Astfel de porniri se pot face numai la motoare cu benzină, care nu au o capacitate cilindrică prea mare (pînă la 500 cm^3 de fiecare cilindru).

Această metodă nu se poate aplica la automobilele echipate cu cuplaj hidraulic sau cu cutie de viteze hidraulică fără dispozitiv de blocare.

6. Siguranţa contra furtului maşinii se obţine prin: cheia de contact, blocarea volanului de direcţie, blocarea uşilor cu zăvoare şi cheie specială.

În lipsa acestora, o bună măsură de siguranţă constă în a scoate rotorul (luleaua) de la distribuitor.

7. Gararea îndelungată a automobilului (peste 3 luni) necesită cîteva măsuri de prevedere:

a) gararea maşinii într-o încăpere uscată;

b) scoaterea acumulatorului şi pregătirea lui pentru depozitare (v. cap. 64);

c) golirea apei din sistemul de răcire (după care se va lipi pe parbriz avizul „fără apă");

d) aşezarea osiilor pe butuci de lemn;

e) golirea carburatorului spre a reduce coroziunile;

f) depozitarea cauciucurilor (împreună cu roţile) într-o încăpere întunecoasă, răcoroasă şi umedă, de exemplu în pivniţă;

Scanned with OKEN Scanner

g) golirea completă a rezervorului de benzină;

h) ungerea uşoară cu vaselină tehnică a barelor de protecţie şi a tuturor pieselor cromate;

i) turnarea la toţi cilindrii, prin orificiile pentru bujii, a cîte 10—15 g ulei de motor (două linguriţe) şi învîrtirea motorului 5—6 ture cu manivela;

j) o dată pe lună se va reface operaţia de la punctul i);

k) dacă garare automobilului durează mai mult decît 6 luni, se va goli uleiul din motor (stînd în motor timp mai îndelungat, uleiul se oxidează, se îngroaşe, se înegreşte şi îşi pierde calităţile).

CAPITOLUL 72

PANE ŞI REMEDII

Statisticile arată că panele de automobil se repartizează astfel:

a) 30% la instalaţia de aprindere;
b) 15% la instalaţia de alimentare;
c) 10% la cauciucuri (depinde de şosea);
d) 10% la organele de transmisie;
f) 7% la instalaţia de răcire ;
e) 8% la instalaţia electrică;
g) 20% la frîne, direcţie, suspensie etc.

De reţinut că dintre panele motorului, aproape 60% sînt legate de sistemul de aprindere.

Adeseori defectările unor piese foarte mici, de exemplu oxidarea contactelor ruptorului (platine), înfundarea jicloarelor etc. provoacă imobilizarea automobilului.

Uneori se pierde mai mult timp cu descoperirea cauzei unei pane, decît cu reparaţia ei.

În cele ce urmează, sînt descrise pe scurt panele, grupate după felul cum se manifestă, arătînd cauzele posibile.

La cele mai multe, remediul necesar se deduce uşor din explicarea cauzei care a provocat defectarea.

1. **Motorul nu porneşte (dimineaţa)**, deşi în mod normal pornea uşor:

— nu a fost stabilit contactul la aprindere;
— robinetul de benzină este închis (dacă există);
— scînteile sînt slabe: se va încerca cu fişa centrală dacă bobina de inducţie dă scîntei bune (v. cap. 23, vol. I); apoi se va

Scanned with OKEN Scanner

repeta încercarea cu fişele de bujii, spre a vedea dacă există un defect la capacul distribuitorului sau la rotor. Cauzele slăbirii scînteilor pot fi: contactele (platinele) oxidate, baterie descărcată, condensator defect, bobină de inducţie slabă, capacul bobinei sau al distribuitorului carbonizat lîngă plotul central (v. cap. 23, vol. I), dispersiuni prin umezeală la izolaţia circuitului secundar (rouă la rotor, capac sau fişe). Dacă bateria este slabă, se va încerca a se porni motorul cu manivela.

2. **Motorul porneşte greu la rece:**

— ulei prea vîscos, bateria descărcată, distanţa prea mare între electrozii bujiilor, şocul automat defect, motorul s-a „înnecat" cu benzină, motorul nu mai are compresie (segmenţi şi cilindri uzaţi, supape arse etc.), intră aer fals la admisie, şocul manual nu închide bine, motorul este „strîns" (după o reparaţie), scînteile sînt slabe (v. cap. 23, vol. I), benzină grea (amestecată cu petrol), nu este benzină în carburator, un cablu de la baterie este parţial rupt sau nu este bine fixat, electromotor defect etc. (v. cap. 63).

3. **Motorul nu porneşte la cald,** deşi în mers funcţionează perfect. Cauza: vaporizarea benzinei de pe pereţii galeriei de admisie (v. cap. 17, vol. I).

Se va ţine acceleratorul apăsat complet, pînă ce motorul dă primele explozii.

4. **Motorul întrerupe neregulat** (defectul cel mai des întîlnit), dînd rateuri în carburator şi la evacuare:

— scîntei slabe (contactele ruptorului oxidate, baterie descărcată, bobină de inducţie defectă, condensator slăbit, carbonizare la capacul bobinei sau al distribuitorului);

— avans prea redus (v. cap. 23, vol. I).

5. **Motorul întrerupe neregulat, dînd rateuri numai în carburator:**

— amestec prea sărac (jiclor parţial înfundat, apă în benzină, jiclor prea mic);

— motor prea rece (după pornire) sau iarna (funcţionînd fără termostat);

— bujii mult prea calde (preaprinderi violente);

— supape fără joc la tacheţi (preaprinderi).

6. **Motorul întrerupe neregulat, dînd rateuri numai la evacuare:**

— amestec corect şi scîntei normale însă cu întreruperi (fir slab strîns în circuitul primar, contact intermitent cu masa unui fir din circuitul primar sau la fişa centrală);

Scanned with OKEN Scanner

— supape de evacuare care nu lucrează bine (fără joc la culbutori sau tacheți, strîmbe, arse, sau care merg greu în ghidaj).

7. **Motorul funcționează neregulat numai la mers încet (ralanti):**

— amestecul de mers încet necorect;

— nivel dereglat (carburator „înecat");

— supape fără joc la culbutori sau tacheți, strîmbe sau arse;

— intră aer fals în admisie.

8. **Motorul se oprește brusc,** (întocmai ca la întreruperea contactului la aprindere).

Este probabil un defect la sistemul de aprindere. Procedeu:

a) se va încerca dacă sună claxonul, spre a ști dacă s-a desfăcut vreun cablu de la baterie;

b) cu contactul pus se va apăsa butonul de pornire automată, observînd acul ampermetrului.

Există trei posibilități:

c) acul stă nemișcat la zero. Cauze: întrerupere totală în circuitul primar; firul bobină—distribuitor sau bobină—cheie de contact este desfăcut, arcul ciocănelului rupt, ciocănelul înțepenit deschis, din cauza bucșei de fibră care merge greu, întrerupere în condensator (caz foarte rar întîlnit);

d) acul stă nemișcat la descărcare (1—2 amperi). Cauze: contact la masă în circuitul primar: condensator perforat, firul bobină—distribuitor atinge masa, ciocănelul atinge masa (pragul de fibră tocită, joc la bucșe, arcul ciocănelului atinge masa);

e) acul oscilează (între 0 și 2 A). Cauze: întrerupere totală în circuitul secundar: fișa centrală căzută, rotor perforat, apă la unul din ploturile fișei centrale.

9. **Motorul nu pornește după o mică reparație la sistemul de aprindere,** deoarece:

— există un grăunte de praf sau de șmirghel între contactele ruptorului (acul ampermetrului stă fix la zero, cînd facem încercarea de la punctul 8 b);

— șurubul ciocănelului nu este bine izolat;

— firul primar de la bobină atinge corpul distribuitorului (acul stă fix la descărcare);

— rotorul nu s-a montat (acul oscilează);

— distanță prea mare la contactele ruptorului, care nu se mai ating (acul stă la zero);

— distanță inexistentă la contactele ruptorului, care nu se mai desfac (acul stă la descărcare);

Scanned with OKEN Scanner

— ciocănelul sau lama lui atinge masa (acul stă la descărcare);

— fişele s-au montat greşit (se pot auzi rateuri);

— ciocănelul mergînd greu pe axul lui rămîne în poziţie deschisă (acul stă la zero);

— s-a deranjat avansul aprinderii.

10. **Motorul se opreşte ezitînd** sau dînd cîteva rateuri în carburator. Cauza: lipsă de benzină.

Se va desface ţeava de benzină de la carburator şi se va apăsa pe butonul de pornire. Există două grupe de cauze:

a) pompa nu debitează nimic sau trimite foarte puţină benzină (ţeava din rezervor înfundată, nu mai este benzină în rezervor, tampon de vapori, ţeavă desfăcută, membrana pompei sau supapele (pastilele) ei defecte, apă îngheţată pe ţeavă, filtru de benzină înfundat);

b) pompa debitează normal (jiclorale înfundate, acul pluti-torului (poantou) înţepenit închis, rezervor de benzină ermetic închis).

Aceste pane şi remediile lor sînt tratate pe larg la capitolele 17 şi 18 din volumul I.

11. **Un cilindru nu lucrează** (motorul de patru cilindri merge „în trei“);

— apă la o fişe de bujie;

— bujia respectivă este ancrasată (rece) sau are izolaţia perforată (v. cap. 21, vol. I);

— o fişă de bujie este desfăcută, ruptă, sau face atingere cu masa;

— capacul distribuitorului este crăpat sau carbonizat lîngă plotul fişei respective (v. cap. 23, vol. I);

— supapă de evacuare ruptă, înţepenită, deschisă sau arsă (v. cap. 45, vol. II);

— piston perforat sau spart;

— cama respectivă de la axul distribuitorului mult uzată.

12. **Doi cilindri nu lucrează** (un motor de 6 cilindri merge „în patru“);

— crăpătură în capacul distribuitorului, între două ploturi periferice (poate întrerupe mai accentuat la plin regim);

— garnitura de chiulasă perforată între doi cilindri (întrerupe mai accentuat la turaţii reduse).

13. **Motorul nu trage bine** (deşi nu întrerupe):

— clapeta de aer (şoc) a rămas închisă;

— frîna de mînă a rămas trasă;

Scanned with OKEN Scanner

— clapeta de accelerație nu se poate deschide complet (tije îndoite);
— putere scăzută din cauza uzurilor mari;
— segmenți, pistoane și cilindri cu început de gripare;
— avans prea mare sau prea redus;
— motorul funcționează cu detonații (țăcăne);
— alimentare prea bogată (fum negru la evacuare);
— apa de răcire fierbe (v. cap. 24, vol. I);
— distribuția „a sărit" de la punct;
— jocuri foarte mari la tacheți;
— jocuri inexistente la tacheți;
— toba de evacuare este înfundată;
— reparație generală greșit făcută (jocuri insuficiente la pistoane, lagăre etc.);
— frînele defecte freacă permanent;
— ambreiajul patinează;
— depuneri de piatră în jurul cilindrilor și camerei de ardere;
— galeria de admisie cocsată etc.

14. **Motorul merge numai cu accelerație deschisă** (altfel se oprește):
— acul plutitorului nu închide bine (carburator înecat);
— jiclorul de mers încet (ralanti) este înfundat;
— reglajul amestecului de mers încet este greșit;
— intră mult aer fals în admisie;
— plutitorul este perforat;
— supape strîmbe sau arse parțial;
— arc prea tare sub membrana pompei de benzină.

15. **Motorul funcționează numai la mers încet,** dar se oprește imediat la deschiderea clapetei de accelerație:
— jiclor principal înfundat;
— apă în benzină, cînd priza jiclorului principal în camera de nivel constant (bazin) al carburatorului se află mai jos decît priza pentru alimentarea la mers încet;
— scîntei foarte slabe (baterie descărcată, contactele ruptorului foarte oxidate);
— izolație slabă la bobina de inducție.

16. **Apa fierbe.** Există multe cauze care au fost descrise amănunțit la cap. 24 din vol. I.

17. **Motorul consumă multă benzină.** Cauzele posibile sînt descrise la capitolul 29 din volumul I.

Scanned with OKEN Scanner

18. **Motorul merge cu detonații (țăcăne).** Remediul cel mai obișnuit constă în a reduce avansul fix. Amănunte la capitolele 11—15 din vol. I.

19. **Motorul „bate".** Defect grav, care trebuie remediat urgent la un atelier. Amănunte la cap. 27 din vol. I.

20. **Motorul nu se oprește,** atunci cînd se întrerupe contactul. Se produc preaprinderi de la:

— bujii prea calde (v. cap. 21, vol. I);
— supraîncălzire (apă insuficientă etc.);
— supape de evacuare fără joc la tacheți.

21. **Motorul consumă mult ulei:**

— uzuri la lagăre, segmenți, cilindri și pistoane;
— pierderi pe lîngă garnituri;
— supape de admisie cu joc mare în ghidaje;
— segmenții (chiar noi) au joc lateral mare, în canalele din piston (v. cap. 35, vol. II);
— membrana pompei de aer pentru acționarea ștergătorului de parbriz este perforată;
— pierderi pe la compresorul de aer (la unele autocamioane).

22. **Nivelul de ulei crește:**

— pătrunde apă sau benzină în baia de ulei (v. cap. 25, vol. II).

23. **Presiunea de ulei scade:**

— jocuri mari în lagăre (sau un lagăr topit);
— ulei subțiat cu benzină sau apă;
— nivelul uleiului sub limita inferioară;
— bila regulatorului de presiune a rămas deschisă (caz rar).

24. **Defecte la ambreiaj:**

— patinează (nu cuplează);
— nu decuplează (cîrîie);
— trepidează la pornire;
— vibrează la turație ridicată.

Cauzele și remediile sînt arătate la cap. 52.

25. **Defecte la cutia de viteze.** Apar foarte rar în practică și, în general, nu se pot remedia decît la un atelier.

Amănunte la capitolul 53.

26. **Defecte la transmisia cardanică:**

— vibrează (dezechilibrare);
— produc smucituri periodice (lipsă de compensație);
— fac zgomot (în special la viteze mici).

A se vedea capitolul 54.

27. **Defecte la puntea din spate (diferențial).**

Scanned with OKEN Scanner

Dacă se aude un zgomot la pornirea din loc, se va controla strîngerea piuliţelor de la capetele axelor planetare.

Dacă se observă pierderi de valvolină, se vor strînge piuliţele pieselor respective, sau se vor înlocui garniturile uzate.

Pentru alte defecte, a se vedea capitolul 55.

28. *Remediile celorlalte defecte:* la şasiu, suspensie, amortizoare, direcţie, frîne, roţi, cauciucuri, baterie, instalaţie electrică şi releu regulator sînt indicate la capitolele 56—65.

CAPITOLUL 73

CĂTRE 500 000 km FĂRĂ REPARAŢII GENERALE

Uzurile sînt inevitabile însă se pot produce mai repede sau mai încet conform întreţinerii aşa cum se arată la capitolele 25, 32, 34—47 şi 52—65 din prezenta lucrare.

Atunci cînd ajunge în ultimul grad de uzură un autoturism de mărime mijlocie *cîntăreşte cu 20—30 kg mai puţin* decît atunci cînd era nou.

Uzura cauciucurilor, a tamburilor şi a garniturilor de ferodo de la frîne reprezintă aici procentele cele mai mari.

Distanţa de 500 000 km fără reparaţie a fost atinsă şi chiar depăşită în multe cazuri, de către autovehicule conduse de un personal cu un înalt nivel profesional.

Pentru a ajunge la astfel de rezultate, este necesar ca:

1. Rodajul să se facă în condiţiile cele mai bune (v. cap. 68).
2. Întreţinerea să fie perfectă(v. cap. 68—72).
3. Conducătorul să evite forţarea motorului la turaţii scăzute.
4. Să se folosească grafitul coloidal în uleiul din motor, în unsorile pentru ungere, la cutia de viteze la puntea din spate, la caseta de direcţie, la ungerea crucilor cardanice, la pivoţi, buloane de arc, la ungerea „pe deasupra“ (cap. 68).
5. Automobilele să fie conduse totdeauna cu viteză moderată.

Prin aceasta se va realiza în general şi o foarte mare economie de benzină. În acelaşi scop este recomandabil a nu se scoate garnitura limitatoare de consum de la carburator (fig. 231). De observat că procedînd astfel nu se va putea folosi puterea maximă a motorului.

6. Să se evite *drumurile cu praf.*
7. Să se folosească permanent la motor ulei de calitate bună, *cît mai fluid* şi cu aditivi (de exemplu grupa 400).

Scanned with OKEN Scanner

8. Să se menţină nivelul uleiului la 1—2 mm peste limita de sus (astfel aciditatea, diluările şi impurificarea uleiului se reduc procentual).

9. Să se schimbe uleiul conform instrucţiunilor uzinei (de exemplu la 1 000 km). De asemenea este recomandabil să se folosească totdeauna ulei de aceeaşi marcă şi de aceeaşi calitate (atît la motor cît şi la cutia de viteze sau puntea din spate).

Experienţele au arătat că prin amestecarea uleiurilor de proveniență diferită, se formează în motor gome (cheaguri), care astupă rapid sitele filtrelor de ulei. Aceasta se produce chiar dacă uleiurile amestecate sînt de cea mai bună calitate.

De asemenea, prin amestecare, uleiul îşi modifică indicele de viscozitate şi cresc cocsările la segmenţi.

10. Să se dea atenţia cuvenită filtrelor de ulei (înlocuind elementele lor conform instrucţiunilor uzinei).

11. Să se *reducă pe cît posibil numărul pornirilor la rece* şi influenţele lor dăunătoare, astfel:

— folosind permanent ungerea cilindrilor „pe sus“ (la fiecare zece litri benzină, cîte 20 g ulei de vaselină, amestecat cu 4‰ grafit coloidal);

— evitînd opririle lungi şi *inutile* pe parcurs;

— avînd roata de rezervă pregătită (astfel în cazul unei pane de cauciuc, se va evita o pornire la rece, deoarece oprirea fiind scurtă motorul va rămîne cald);

— înainte de orice oprire, lăsînd motorul să meargă la mers încet (ralanti) timp de un minut şi apoi întrerupînd contactul, **fără a accelera motorul** (cilindrii rămîn acoperiţi cu ulei);

— avînd permanent la motor un termostat în bună stare (v. cap. 24, vol. I şi cap. 32, vol. II) apa din motor se va răci mult mai încet decît apa din radiator;

— avînd scule în perfectă stare depanările vor dura mai puţin, motorul va rămîne cald;

— folosind iarna lichid antiger (v. cap. 69), huse la radiator şi plută sau carton sub capota motorului (motorul se va răci mai încet la staţionare);

— avînd totul în ordine, spre a evita orice opriri suplimentare, din cauza micilor pane datorite lipsei de prevedere (astfel se pot suprima multe porniri la rece);

— cunoscînd bine tehnica depanărilor (dacă automobilul stă în pană un minut, în loc de o oră, se va evita o pornire la rece);

— aplicînd cît mai des preîncălzirea instalaţiei de răcire cu o lampă de benzină (la autocamioanele prevăzute în acest

Scanned with OKEN Scanner

scop cu un manşon de apă lîngă blocul motorului);

— folosind iarna, un garaj bine încălzit, sau o sobiţă fără flacără, aşezată sub capota motorului.

12. Să se spele cît mai des filtrul de aer al carburatorului.

13. Dacă nu se poate obţine lichid antiger, apa se va goli într-o căldare şi se va turna din nou în motor a doua zi (astfel se vor evita depunerile de piatră în jurul cilindrilor, scaunelor de supape şi locaşelor bujiilor).

14. La alimentare benzina să se filtreze printr-o pungă de piele de căprioară (v. cap. 17, vol. I).

15. Să se evite frînările inutile.

16. Să se controleze zilnic presiunea cauciucurilor.

17. Să nu se supraîncarce autovehiculul.

18. Să nu se supratureze motorul niciodată.

19. Motorul să nu lucreze *niciodată* ţăcănind (cu detonaţii).

Amănunte asupra acestui punct extrem de important se găsesc în capitolele 11—14 din volumul I.

20. Să se demonteze clapeta de acceleraţie şi să se ungă axul ei şi găurile în care acestea oscilează, cu pastă de grafit coloidal (luată de pe fundul bidonului de grafit cu o şurubelniţă). Astfel se reduce uzura axului, se evită aspiraţia de aer fals iar reglajele carburatorului se menţin mai constante.

21. Să se folosească filtre de aer de mare randament: centrifuge umede cu vată metalică (v. cap. 17, vol. I).

22. Să se ungă cu pastă de grafit coloidal îmbinarea dintre axul cu came al distribuitorului şi axul său de comandă pentru a evita înţepenirea regulatorului automat centrifug al avansului la aprindere.

23. Să se folosească segmenţi de foc moderni cromaţi (v. cap. 35, vol. II).

24. Să nu se deregleze funcţionarea regulatorului petei calde (v. cap. 17, vol. I).

25. Toate reglajele să fie bine executate (avansul, carburaţia, distanţa la contactele ruptorului, la bujii, culbutori sau tacheţi, la pedala de ambreiaj şi de frînă, saboţi, distribuţie etc.). Trebuie ştiut că, *de fiecare kilometru parcurs*, arborele cotit face peste 2 000 de rotaţii, pistoanele parcurg peste 32 000 curse (la un motor de 8 cilindri), ciocănelul face peste 16 000 mişcări, la bujii se produc peste 8 000 de scîntei, tacheţii fac peste 16 000 mişcări.

Scanned with OKEN Scanner

Reglajele lor nu pot rămîne fixe; de aceea, trebuie verificate periodic. La motoarele cu supape în cap, se vor controla jocurile la culbutori la fiecare 10 000—12 000 km. La motoare cu supape laterale, la 15 000—20 000 km.

26. Pînă la 10 000—15 000 km *se va evita mersul cu viteză maximă.*

27. La fiecare 10 000—12 000 km, se vor controla compresiile la cilindri cu manometrul special (v. cap. 10, vol. I) şi se vor nota în carnetul de bord.

Comparîndu-le cu valorile notate la măsurările anterioare, se va urmări precis ritmul de uzură al motorului. De asemenea, se vor putea descoperi mult mai din vreme eventualele defectări, care altfel vor trece cîtva timp neobservate (supapă strîmbă, riz pe cilindru cauzat de un bolţ, segmenţi rupţi, garnitură de chiulasă slabă, segmenţi gomaţi etc.).

Dacă, de exemplu, puterea motorului scade cu un cal putere la 1 000 km, acest lucru *nu* se poate observa de la volan, însă, folosind compresiometrul, se vor putea lua măsurile necesare, înainte ca defectul să se agraveze.

28. Se va folosi buşonul cu supape la rezervorul de benzină (v. cap. 16, vol. I).

29. Dacă se observă că este necesară o decalaminare, se va folosi camforul (v. cap. 26, vol. I), fără a demonta chiulasa.

30. Se va folosi carburator cu ţeavă egalizatoare între camera plutitorului (bazin) şi camera de amestec.

31. Dacă motorul începe să consume prea mult ulei, se poate face o reparaţie parţială, aplicînd măsurile speciale arătate la cap. 35, vol. II.

Grafitul coloidal amestecat în uleiul din motor este de un folos incontestabil.

Uzurile într-un motor „grafitat" cresc de 2—4 ori mai încet, rodajul se face mult mai bine, gripările sînt aproape înlăturate, pierderile prin frecări sînt reduse etc.

Se observă că la motoarele noi, unse cu ulei grafitat, rodajul durează mai mult (motorul „se lasă" după 5 000—6 000 km în loc de 1 000—2 000 km). Aceasta nu constituie un dezavantaj.

Durabilitatea motorului creşte, deoarece finisarea funcţională se face aproape numai prin ecruisaj (v. cap. 68).

De aceea, folosirea grafitului coloidal este foarte indicată pentru atingerea unor parcursuri maxime, fără reparaţii generale.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea trebuie să se ştie că pentru motoarele bine îngrijite *este de prima importanţă ca la orice pornire apa şi uleiul să aibă o temperatură cît mai apropiată de temperaturile de regim.*

In concluzie, este absolut necesar să se menţină motorul *cald*, să nu se circule fără termostat, să se folosească lichid antiger iarna şi — lucrul cel mai important — să ţinem automobilul în garaje cu *încălzire specială* (la +25 °C) avînd *un calorifer mare* plasat sub motor într-o groapă acoperită cu grătar metalic.

In lipsa acestei amenajări este recomandabil a încălzi motorul înainte de pornire prin alte mijloace ca:

— rezistenţă electrică plasată în bazinul de jos al radiatorului, sau

— umplerea instalaţiei de răcire cu apă foarte caldă sau

— încălzirea motorului cu o sobă mică fără flacără.

De reţinut că este aproape imposibil să se realizeze kilometraje mari cu automobilele care circulă mai mult prin oraş.

Experienţele au arătat că, chiar la un motor cu termostat, cilindrii se uzează în primele 5—6 min după o pornire la rece, mai mult decît pe 300 km parcurşi fără oprire.

Deci la un automobil „A" care face drumuri lungi cu etape de circa 300 km pornirile la rece contribuie la uzura cilindrilor cu 50%.

Insă la alt automobil „B" care circulă prin oraş făcînd curse de circa 3 km şi staţionări lungi, cilindrii se vor uza în 10 000 km cît se uzează la automobilul „A" în 500 000 km.

Adică pornirile la rece dacă sînt foarte frecvente pot contribui la uzura cilindrilor cu 99%.

CAPITOLUL 74

DATE ŞI TABELE

Caracteristicile principale ale unui automobil sînt:

1. Marca, tipul şi anul de fabricaţie.
2. Felul caroseriei.
3. Numărul cilindrilor.
4. Alezajul cilindrilor.
5. Cursa pistoanelor.
6. Capacitatea cilindrică a motorului.

Scanned with OKEN Scanner

7. Puterea şi turaţia.
8. Raportul de compresie.
9. Aşezarea supapelor.
10. Cuplul maxim al motorului şi turaţia respectivă.
11. Felul răcirii (cu apă sau aer).
12. Ungerea motorului.
13. Tipul de carburator.
14. Felul aprinderii.
15. Bateria de acumulatoare: tensiunea şi capacitatea.
16. Felul ambreiajului.
17. Cutia de viteze: numărul vitezelor şi rapoartele de demultiplicare.
18. Aşezarea manetei de viteze..
19. Tipul transmisiei cardanice.
20. Tipul punţii din spate (diferenţialul).
21. Raportul de demultiplicare al punţii din spate.
22. Felul şasiului.
23. Suspensia la roţile din faţă.
24. Suspensia la roţile din spate.
25. Direcţia şi raportul de demultiplicare al casetei.
26. Tipul frînei de picior.
27. Frîna de mînă.
28. Dimensiunea anvelopelor.
29. Capacităţile: benzină, ulei, apă, valvolină la puntea din spate, la cutia de viteze, la caseta de direcţie, lichid de frînă, lichid la cuplajul hidraulic, sau la cutia de viteze hidraulică.
30. Distanţa dintre osii (ampatamentul).
31. Distanţa între roţile din faţă şi din spate (ecartamentul).
32. Distanţa minimă la sol.
33. Raza minimă de viraj.
34. Greutatea maşinii în ordine de mers.
35. Lungimea totală.
36. Lăţimea totală.
37. Înălţimea totală.
38. Consumul de benzină la 100 km.
39. Viteza maximă.
40. Puterea specifică (cai putere/litru).
41. Raportul putere/greutate=cai putere/tonă.

In tabelele 18—22 sînt prezentate o serie de date folositoare în practică.

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 18

Transformarea vitezei din s/km în km/h

s/km :	20	21	22	23	24	25	26	27	28
v în km/h	180	171	164	157	150	144	138	132	139
s : 29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
v : 124	120	116	113	109	106	103	100	97	95
s : 39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
v : 92	90	88	86	84	82	80	78	77	75
s : 49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
v : 73	72	71	69	68	67	65	64	63	62
s ; 59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
v : 61	60	59	58	57	56	55	55	54	53
s : 69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
v : 52	51	51	50	49	49	48	47	47	46
s : 79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
v : 46	45	44	44	43	43	42	42	41	41
s : 89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
v : 40	40	40	39	39	38	38	38	37	37
s : 99	100	*Exemplu:* dacă 1 km este parcurs în 33 s viteza automobilului este 109 km/h							
v : 36	36								

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 19

Diametrul, circumferința și suprafața cercului

Diametrul d;	1	2	3	4	5	6
Circumferința c:	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85
Suprafața cercului S:	0,785	3,14	7,07	12,57	19,64	28,27
d:	7	8	9	10	11	12	13
c:	21,99	25,13	28,27	31,42	34,56	37,70	40,84
S:	38,48	50,27	63,62	78,54	93,05	113,1	132,7
d:	14	15	16	17	18	19	20
c;	43,98	47,12	50,27	53,41	56,55	59,69	62,83
S:	153,9	176,7	201,1	227,0	254,5	283,5	314,2
d:	21	22	23	24	25	26	27
c:	65,97	69,12	72,26	75,40	78,54	81,68	84,82
S:	346,4	380,1	415,5	452,4	490,9	530,9	572,6
d:	28	29	30	31	32	33	34
c:	87,97	91,11	94,25	97,39	100,5	103,7	106,8
S:	615,8	660,5	706,9	754,8	804,2	855,3	907,9
d:	35	36	37	38	39	40	41
c:	110,0	113,1	116,2	119,4	122,5	125,7	128,8
S:	962,1	1 018	1 075	1 134	1 195	1 257	1 320
d:	42	43	44	45	46	47	48
c:	132,0	135,1	138,2	141,4	144,5	147,7	150,8
S:	1 385	1 452	1 521	1 590	1 662	1 735	1 810
d:	49	50	51	52	53	54	55
c:	153,9	157,1	160,2	163,4	166,5	169,7	172,8
S:	1 886	1 964	2 043	2 124	2 206	2 290	2 376
d:	56	57	58	59	60	61	62
c:	175,9	179,1	182,2	185,4	188,5	191,6	194,8
S:	2 463	2 552	2 642	2 734	2 827	2 922	3 019
d:	63	64	65	66	67	68	69
c:	197,9	201,1	204,3	207,4	210,5	213,6	216,8
S:	3 117	3 217	3 318	3 421	3 526	3 632	3 739

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 19 (continuare)

Diametrul d: Circumferința c: Suprafața cercului S:							
d: 70 c: 219,9 S: 3 848	71 223,1 3 959	72 226,2 4 072	73 229,3 4 185	74 232,5 4 301	75 235,6 4 418	76 238,8 4 536
d: 77 c: 241,9 S: 4 657	78 245,0 4 778	79 248,2 4 902	80 251,3 5 027	81 254,5 5 153	82 257,6 5 281	83 260,3 5 411
d: 84 c: 263,9 S: 5 542	85 267,0 5 675	86 270,2 5 809	87 273,3 5 945	88 276,5 6 082	89 279,6 6 221	90 282,7 6 362
d: 91 c: 285,9 S: 6 504	92 289,0 6 648	93 292,2 6 793	94 295,3 6 940	95 298,5 7 088	96 301,6 7 238	97 304,7 7 390
d: 98 c: 307,9 S: 7 543	99 311 7 698	100 314,1 7 854	101 317,3 8 012	102 320,4 8 171	103 323,6 8 332	104 326,7 8 495
d: 105 c: 329,9 S: 8 659	106 333,0 8 825	107 336,2 8 992	108 339,3 9 161	109 342,4 9 331	110 345,6 9 503	111 348,7 9 677
d: 112 c: 351,9 S: 9 852	113 355,0 10 029	114 358,1 10 207	115 361,3 10 387	116 364,4 10 568	117 367,6 10 751	118 370,7 10 936
d: 119 c: 373,9 S: 11 122	*Exemplu:* suprafața calotei, la un piston avînd 75 mm diametru, este de 4 418 mm² sau 44,18 cm². Lungimea circumferinței unui cauciuc avînd diametrul de 710 mm este 223,1 cm = 2,23 m.					

Scanned with OKEN Scanner

Calităţile materialelor solide

D— greutatea specifică (densitate), g/cm³.
T— temperatura de topire, °C.
F— temperatura de fierbere, °C.
C— conductivitate termică (numărul le kilocalorii care trec printr-un metru cub, cînd între cele două feţe în contact există o diferenţă de temperatură de 1 °C).
D.L.— dilataţia liniară în mm a unei piese de 1 m lungime, încălzită cu 100 °C faţă de temperatura iniţială.
S— căldura specifică — numărul de kilocalorii necesare, spre a ridica cu 1 °C temperatura unui kilogram de material (fără pierderi).

Materialul	*D*	*T*	*F*	*C*	*D. L.*	*S*
Alamă	8,65	900	2 300	120	2	0,09
Aluminiu (pur)	2,7	658	2 270	181	2,4	0,216
Antimoniu (stibiu)	6,67	630	1 440	15	1,08	0,05
Ardezie	2,65	2 000	—	1,83	—	0,18
Argint	10,5	961	1 950	360	1,97	0,056
Azbest	2,5	1 400	—	—	—	—
Asfalt	1,3	90	300	0,60	—	0,22
Aur	19,33	1 063	2 677	265	1,42	0,031
Bazalt	2,9	—	—	1,44	—	0,20
Beton	2,1	—	—	0,95	—	0,21
Borax	1,72	740	—	—	—	0,238
Bronz	7,4—8,9	900	2 300	40	1,75	0,09
Bronz de aluminiu	7,6	1 040	2 300	52	—	0,104
Bronz fosforos	8,8	900	—	50	—	0,087
Bumbac	1,5	—	—	0,05	—	0,362
Cadmiu	8,64	321	767	79,2	3	0,056
Cauciuc natural	0,94	125	—	0,22	—	—
Cauciuc spumă	0,06—0,25	—	—	0,024	—	—
Cobalt	8,9	1 490	3 168	60	1,27	0,104
Compoziţia	7,5—10,1	300/400	2 100	30—60	—	0,035
Cositor	7,28	231,8	2 275	55	2,69	0,054
Crom	7,1	1 890	2 400	—	0,84	0,108
Cuarţ	2,7	1 550	2 590	8,5	0,8—1,44	0,19
Cupru (aramă)	8,93	1 083	2 360	320	1,7	0,093
Diamant	3,51	3 540	4 000	7,2	0,12	0,12
Duralumin	2,8	650	2 000	111	—	0,22
Fibră	1,28	—	—	0,18	—	0,3
Fier pur	7,86	1 539	3 000	58	1,1	0,109
Fontă	7,25	1 200	2 500	42	1,05	0,127
Fosfor (galben)	1,83	44	280,5	—	—	0,190
Gheaţă	0,92	0	100	1, 5	0,5	0,5
Grafit	2,26	3 500	4 000	20	0,78	0,190
Granit	2,8	—	—	2,5	—	0,197
Hîrtia de filtru	0,7—1,1	—	—	—	—	0,319

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 20 (continuare)

Materialul	D	T	E	C	D. L.	S
Ipsos	2 3	1 200	—	0,35	—	0,26
Lemn	0,45—0,81	—	—	0,10—0,36	0,2—6,1	0,6
Linoleum	1,2	—	—	0,15	—	—
Litiu (metal)	0,534	186	1 336	61	—	0,86
Magneziu pur	1,74	650	1 102	135	—	0,25
Magneziu (aliaje)	1,82	660	1 500	60—125	2,45	0,24
Mangan	7,3	1 260	1 900	—	2,3	0,12
Marmură	2,7	1 290	—	1,8—3	—	0,21
Molibden	10,2	2 600	3 560	118	0,52	0,065
Nichel	8,85	1 452	3 000	50	1,3	0,11
Nisip (uscat)	1,4	1 550	2 600	0,28	—	0,191
Parafină	0,9	52	300	0,18	—	0,78
Piatra depusă din apa de răcire	2,5	1 200	—	0,1—2,0	—	0,19
Piele (uscată)	0,8—1,02	—	—	0,15	—	0,357
Platină	21,45	1 773	4 400	60	0,9	0,032
Plexiglas	1,18	—	—	0,158	—	—
Plumb	11,34	327	1 730	30	2,92	0,031
Plută	0,2	—	—	0,04	—	0,45
Porţelan ordinar	2,4	1 670	—	0,8	0,45	0,19
Porţelan de bujii	2,4—3,8	2 000	3 000	1,4—10,6	0,7	0,24
Rugină	5,1	1 565	—	0,5	—	0,16
Sacîz	1,07	120	—	0,27	—	0,29
Şamotă	2	2 000	2 900	0,4	—	0,21
Siliciu	2,34	1 400	2 400	—	0,76	0,18
Şmirghel (praf)	4	2 200	3 000	10,5	—	0,23
Sodiu (metalic)	0,97	97,5	880	115	—	0,3
Sticlă ordinară	2,5	700	—	0,35	0,05	0,26
Sticla de Jena	—	—	—	—	0,8	—
Sulf	2	115	445	0,1—0,2	—	0,18
Talc	0,93	45	350	—	—	0,2
Vată de sticlă	6	1 800	—	—	—	0,12
Vanadiu	0,05—0,3	—	—	0,035	—	0,2
Vidia	10—15	2 000	4 000	30,100	—	1,20
Wolfram	19,1	3 400	5 900	170	0,45	0,034
Zinc	7	419	907	95	2,8	0,094

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 21

Calitățile lichidelor

D — greutatea specifică, g/cm³;
T — temperatura de congelare;
G — temperatura de fierbere;
C — conductivitatea termică (v. tabela 20);
D. V. — dilatația volumetrică în cm³ la 1 m³ prin încălzire cu 1 °C;
S — căldura specifică (v. tabela 20).

Lichidul	*D*	*T*	*F*	*C*	*D. V.*	*S*
Acid sulfuric concentrat . . .	1,84	— 14	102	0,43	550	0,75
Alcool etilic 95% .	0,81	— 90	78	0,14	1 100	0,58
Alcool metilic .	0,8	— 98	65	0,18	—	0,60
Apa	1	0	100	0,50	180	1
Benzina normală .	0,7	—30 la —50	40/220	0,14	1 000	0,5
Benzen	0,88	+ 5	80	0,12	1 250	0,4
Eter	0,71	—116	35	0,12	1 600	0,54
Glicerină . . .	1,26	19	290	0,25	500	0,58
Mercur	13,4	— 39	357	0,2	180	0,03
Motorină . . .	0,9	— 10	200/340	0,12	800	—
Neofalină . . .	0,66	—160	40/70	0,12	1 200	0,42
Petrol	0,81	— 70	150/300	0,14	950	0,50
Saramură (20% sare) . .	1,15	— 18	109	0,51	—	0,82
Tetraclorură de carbon	1,6	— 23	77	—	—	—
Ulei de in . . .	0,93	— 15	316	0,13	—	0,45
Ulei mineral . .	0,9	— 20	300/400	0,1	—	0,5

Scanned with OKEN Scanner

Tabela 22

Calităţile gazelor

K— greutatea specifică în kg/m³ la 20 °C
D. A.— densitatea faţă de aer
T— temperatura de lichefiere
F— temperatura de vaporizare } la presiunea de 760 mm col. mercur
C — conductivitatea termică, faţă de aceea a aerului.

Conductivitatea termică a aerului, la +20 °C este de 0,022 kcal/m.h.grd (v. tabela 20).

Gazul	*K*	*D. A.*	*T*	*F*	*C*
Acetilenă C_2H_2 .	1,17	0,91	— 81	— 84	0,77
Aerul	1,29	1	—220	—192	1
Azotul N_2 . . .	1,25	0,97	—210	—196	0,99
Bioxidul de carbon CO_2 . . .	1,98	1,53	—	— 78	0,6
Butan C_4H_{10} . .	2,7	2,07	—140	— 5	—
Gaze de lemn .	1,22	0,94	—210	—170	0,9
Hidrogen H_2 . .	0,09	0,07	—257	—253	7,33
Metan CH_4 . .	0,72	0,55	—184	—162	1,27
Oxid de carbon CO	1,25	0,97	—205	—191	0,95
Oxigen O_2 . . .	1,43	1,105	—218	—183	1,01
Propan C_3H_8 . .	2,02	1,56	—190	— 45	—
Vapori de apă, la 100 °C	0,8	0,62	—	100	0,75

Temperaturi. Termometrele de bord ale automobilelor sînt marcate fie în grade Celsius, fie în grade Fahrenheit. Intre ele există mari deosebiri.

In sistemul Celsius care este folosit în toată Europa, temperatura de îngheţare a apei s-a însemnat cu 0 °C, iar aceea de fierbere a apei cu +100 °C, la presiunea atmosferică de 760 mm col. mercur.

In sistemul Fahrenheit punctul de îngheţare al apei este marcat cu +32 °F, iar cel de fierbere cu +212 °F.

Corespondenţa între scările termometrice Celsius şi Fahrenheit este indicată în fig. 234.

In fig. 235 se găsesc valorile directe al funcţiilor trigonometrice.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 234. Corespondența între scările termometrice Celsius și Fahrenheit.

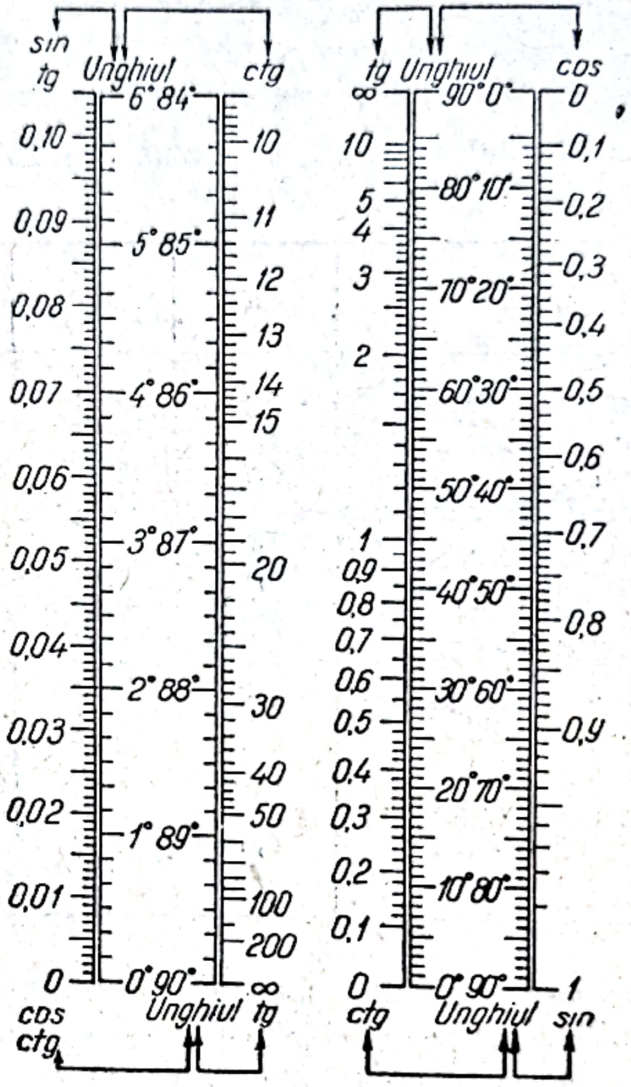


Fig. 235. Valori ale funcțiilor trigonometrice.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL 75

PROTECȚIA MUNCII

Se spune cu drept cuvînt că securitatea drumului începe de acasă, din garaj sau din atelier.

Cele mai multe din accidentele de automobile pe drum se datoresc:

a) stării mecanice (frîne slabe, direcție nesigură, cauciucuri defecte etc.);

b) vitezei (nepermise în acel loc, în special la intersecțiile de drumuri sau străzi);

c) stării drumului (umed, înghețat, cu făgașe, zăpadă, noroi etc.);

d) stării fiziologice a conducătorului (oboseală, neatenție, intoxicație cu alcool, cu oxid de carbon, cu tetraetil de plumb sau cu vapori de benzină);

e) reducerii vizibilității (noapte, ceață, ploaie, cotituri, aglomerație, dealuri etc.).

Măsurile de protecție sînt simple:

1) toate organele mașinii să fie permanent în perfectă stare;

2) viteza să fie *totdeauna potrivită cu aglomerația, starea drumului și raza de vizibilitate;*

3) conducătorul oricînd este obosit sau intoxicat, să se oprească, spre a se odihni. Este mai bine să întîrzie 2—3 ore, decît să provoace un accident.

Oboseala reduce mult capacitatea de a reacționa corect (mișcări reflexe).

În timpul probelor la care sînt supuși aviatorii, s-a observat că, *după 2 ore de atenție* încordată, numărul erorilor de direcție a mișcărilor reflexe *crește cu 500%*, iar al greșelilor în ce privește viteza mișcărilor, crește cu 200%. Cauza principală a greșelilor pe care le face omul obosit provine din întîrzieri, din precipitări și din aprecieri inexacte.

Oxidul de carbon (CO) este un gaz foarte otrăvitor; el este foarte periculos, datorită faptului că este inodor și incolor (nu miroase și nu are culoare). Acest gaz se produce în camerele de ardere ale oricărui motor, ieșind apoi pe țeava de evacuare împreună cu celelalte gaze (care nu sînt otrăvitoare).

Scanned with OKEN Scanner

Intoxicaţiile cu oxid de carbon (zis şi monoxid de carbon) se pot produce în garaj, în atelier sau chiar în timpul mersului.

In această privinţă este bine să se ştie că:

— *3‰ (la mie) oxid de carbon în aerul încăperii garajului sau în interiorul caroseriei însemnează pentru om, moarte în cîteva minute;*

— *0,3‰ pînă la 1‰, înseamnă pericol de moarte pentru cei mai slabi* (cu agonie care poate să dureze pînă la trei zile). Pentru cei mai rezistenţi: ameţeli, greţuri, vărsături, dureri de cap puternice sau chiar pierderea cunoştinţei;

— 0,1‰ pînă la 0,3‰ cauzează dureri de cap şi de ochi, indispoziţie generală, bătăi de tîmple, dificultăţi respiratorii, vîjîieli în urechi, somnolenţe;

— sub 0,1‰ începe să fie suportabil, însă cei mai slabi simt totuşi dureri sau oboseală la ochi.

Chiar dacă procentul de oxid de carbon este atît de mic, încît nu se simte nici o tulburare momentană, totuşi, cu timpul, se produce o intoxicare lentă, care după ani de zile se manifestă prin: slăbirea memoriei, dureri de cap cronice, polinevrite, stări de nelinişte, tulburări ale sistemului digestiv.

Procentul de oxid de carbon în gazele de evacuare este maxim la mersul pe loc în gol, atingînd 10% din volum.

Un motor de 4 000 cm³, mergînd încet (la ralanti), produce 40—60 l oxid de carbon pe minut. Deci proporţia de 1‰ din volum poate fi atinsă *într-un minut,* dacă volumul garajului este de 540 000 l=54 m³, ceea ce corespunde cu volumul unei boxe de garaj de mărime obişnuită, adică avînd 3×6×3 m.

Rezultă de aici că procentul de oxid de carbon poate deveni vătămător, chiar dacă ferestrele atelierului sînt deschise.

In caz de accident grav (pierderea cunoştinţei), trebuie procedat cu repeziciune la:

— scoaterea accidentatului la aer curat;
— desfacerea hainelor;
— deschiderea maxilarelor;
— exerciţii metodice de respiraţie artificială, după instrucţiunile oficiale de prim ajutor pînă la reluarea normală a bătăilor inimii şi a respiraţiei.

Ulterior se pot face injecţii intravenoase cu ser glucozat izotonic, după prescripţiile medicului.

Măsurile de protecţie, spre a evita intoxicările cu oxid de carbon în atelierele de reparaţie auto, sînt următoarele:

Scanned with OKEN Scanner

a) construirea unor instalaţii speciale de aer condiţionat, cu mare capacitate de ventilaţie.

Spre deosebire de celelalte sisteme de condiţionare, la atelierele auto trebuie ca gurile de aspiraţie a aerului viciat să nu fie aşezate în apropierea tavanului, ci aproape de podea, deoarece oxidul de carbon care trebuie eliminat, fiind mai greu decît aerul coboară în straturile de aer inferioare.

b) In lipsa amenajărilor speciale de ventilaţie, se vor instala una sau mai multe ţevi de 6—8 cm diametru, care să traverseze un zid exterior al atelierului (dînd în curte).

Aceste ţevi vor fi prelungite în interiorul atelierului cu cîte un tub flexibil de metal, avînd circa un metru lungime.

Ori de cîte ori este nevoie ca un motor să funcţioneze în interiorul atelierului, se va racorda ţeava lui de evacuare la unul din aceste tuburi flexibile, pentru ca gazele ce ies din motor să fie conduse afară din local.

Pentru o bună etanşare, la îmbinarea ţevilor, se va folosi o oarecare cantitate de sfoară de azbest, care se va înfăşura în jurul capătului ţevii de evacuare a automobilului respectiv.

c) Ca principiu general, *se va evita pe cît posibil,* ca motoarele să fie supuse probelor în atelier. Probele se vor face în curte, în aer liber, sau pe şosea.

d) De asemenea cînd un automobil trebuie să intre în atelier, să fie manevrat în atelier sau să iasă din atelier, este preferabil să fie împins cu mîinile, spre a evita producerea de gaze în local.

e) Cînd un motor funcţionează într-un atelier fără instalaţii de aer condiţionat şi fără tuburi speciale de eliminare a gazelor, se vor ţine uşile şi ferestrele deschise, atît în timpul cît motorul funcţionează, cît şi cel puţin o jumătate de oră după ce motorul a fost oprit.

In timpul mersului, oxidul de carbon poate pătrunde în caroserie dacă:

— nu există dispozitiv de ventilaţie a carterului motorului (v. cap. 25, vol. I).

— vreo garnitură a conductelor de evacuare este defectă;

— colectorul de evacuare este crăpat;

— toba de evacuare sau o ţeavă este perforată (ruginire, lovire etc.);

— ţeava de evacuare este prea scurtă (capătul ei trebuie să se afle în dreptul barei de protecţie din spate).

Scanned with OKEN Scanner

Tetraetilul de plumb $(C_2H_5)_4Pb$, care se găseşte adeseori amestecat în benzină (de obicei colorată) este de asemenea o substanţă extrem de otrăvitoare.

Intoxicările cauzate de tetraetilul de plumb din benzina etilată nu apar imediat, ci după un timp variabil, de la cîteva ore la 8—10 zile.

Simptomele intoxicării sînt: dureri de cap, ameţeli, stare de slăbiciune generală, pierderea poftei de mîncare şi, în cazuri grave, dă loc la boli nervoase.

Măsuri de protecţie, în ceea ce priveşte benzina etilată, sînt următoarele:

a) nu se vor spăla mîinile cu benzină etilată.

b) dacă s-a udat pielea din întîmplare cu benzină etilată, se va spăla imediat cu apă şi săpun.

c) Nu se vor spăla piesele cu benzină etilată.

d) În caz de pană de benzină, nu se va aspira cu gura benzina etilată. Se va scoate din rezervor, deşurubînd dopul de golire.

e) Nu se vor spăla hainele, pernele sau tapiţeria cu benzină etilată.

f) Dacă a curs benzină etilată pe podeaua caroseriei, se va şterge imediat locul cu o cîrpă uscată. După aceea se va spăla cîrpa cu săpun sau se va arde.

g) dacă s-au pătat hainele cu benzină etilată, se vor pune la uscat cel puţin două ore, după care se vor spăla cu apă şi săpun.

h) Se recomandă ca locurile unde a curs benzină etilată (podeaua garajului), să fie spălată cu clorură de var sau apă de clor, iar bumbacul care a fost muiat în astfel de benzină să fie ars departe de atelier.

În concluzie, benzina etilată trebuie să fie folosită *numai pentru motor.*

Benzina obişnuită (care nu conţine tetraetil de plumb) este de asemenea toxică.

Efectele ei se observă mai ales în ateliere, la muncitorii care, spălînd piesele, în tăvi mari, respiră aer încărcat cu vapori de benzină (uneori de petrol).

Simptomele sînt stare de ameţeală, vîjîieturi în urechi, dureri de cap, mers împleticit, somn, pierderea memoriei.

De obicei, scoaterea la aer este un remediu perfect. Uneori poate fi nevoie de cîteva mişcări de respiraţie artificială.

Spălarea pieselor cu benzină trebuie să se facă în camere bine ventilate.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă, la spălarea pieselor, mîinile sînt ţinute prea mult timp în benzină, se poate produce, cu timpul, o slăbire a nervilor, cu tendinţe de paralizie.

În atelierele moderne piesele murdare se spală automat, în vase speciale, ermetic închise.

Incendiul la automobil se poate produce, în special, datorită inflamabilităţii benzinei, sau unui scurtcircuit în instalaţia electrică.

Cauzele mai des întîlnite sînt:

— la pornirea la rece, apare o întoarcere de flacără la carburatorul înecat de benzină;

— la un motor cu „nasturi" la bujii, benzina ia foc de la scînteile care se produc în aer liber;

— la pornirea motorului, turnînd benzină direct în camera de amestec, benzina se aprinde tot de la un rateu în carburator;

— la alimentarea provizorie prin cădere, la care ţeava nu este bine fixată la carburator;

— de la scînteile ce apar la evacuare şi trec pe lîngă rezervorul de benzină care curge.

În lipsa stingătoarelor, incendiile la carburator se pot înnăbuşi cu un covor, pătură, haină etc. Dacă există benzină scursă pe jos, se va împinge imediat automobilul *înapoi*.

În caz de incendiu prin scurtcircuit se va deconecta orice aparat consumator şi se va desface imediat una din clemele de la baterie (cea care se desface mai uşor).

Examinînd cauzele descrise mai sus, se poate observa că la un automobil bine întreţinut nu există pericol de incendiu.

Rănirile ce se pot produce în timpul unei reparaţii la automobil sînt, de obicei, de mică importanţă.

Cazuri grave se pot produce atunci cînd se lucrează sub un automobil fără piedici la roţi sau folosind un cric defect.

În automobil, este recomandabil a avea o mică trusă medicală de prim ajutor, care poate fi necesară şi în cazul rănirilor în urma unui accident de circulaţie.

Alte reguli, cu privire la tehnica securităţii muncii în autotransporturi, sînt următoarele:

— atît mecanicii cît şi conducătorii trebuie să se prezinte la lucru odihniţi;

— atunci cînd se umflă un cauciuc de autocamion (mare presiune), trebuie să se folosească grătare de protecţie. Dacă cercul sare de pe jantă, muncitorul poate fi rănit grav, dacă nu foloseşte grătarul de protecţie;

Scanned with OKEN Scanner

— nu se vor încerca frînele în garaj sau în atelier deoarece, se pot produce accidente şi, în acelaşi timp, se viciază aerul din local cu oxid de carbon. Proba frînelor se execută afară pe stradă sau pe şosea;

— autovehiculele echipate cu frîne cu aer comprimat (ZIS-150) nu trebuie să plece în cursă, decît atunci cînd presiunea arătată de manometrul de aer de la tabloul de bord, arată cel puţin 7 at;

— de asemenea, cu astfel de autovehicule nu trebuie să coborîm pantele cu motorul oprit, deoarece, după cîteva frînări, presiunea din butelie scade (compresorul fiind oprit) şi rămînem fără frîne;

— nu se va controla bateria cu chibrituri aprinse sau orice altă flacără, deoarece gazele degajate din electrolit pot face explozie (pericol de orbire);

— securitatea contra incendiilor se realizează prin folosirea unor stingătoare de model mic, la bordul autovehiculului, în timpul exploatării; de model mare, în garaje sau ateliere.

De asemenea, atelierele şi garajele trebuie să fie dotate cu:

— lăzi de nisip, căldări, lopeţi etc. în număr corespunzător cu mărimea localului (începuturile de incendiu, cauzate de aprinderea benzinei, se sting imediat prin acoperire cu nisip);

— robinete de apă cu debit mare, avînd în imediată apropiere furtunul respectiv, de mărime corespunzătoare cu mărimea localului.

Trebuie reţinut că incendiile provocate de benzina aprinsă nu se sting cu apă, ci numai cu nisip sau cu spumă specială, produsă de stingătoare.

CAPITOLUL 76

EXPERTIZE

Necesitatea unor expertize apare în următoarele cazuri:

— evaluarea autovehiculelor uzate;

— stabilirea cauzei ruperii unei piese;

— aprecierea unor defectări datorite unei reparaţii greşite sau relei întreţineri;

— stabilirea răspunderilor, în cazuri de accidente etc.

In principiu, este recomandabil ca orice expertiză să nu fie făcută de o singură persoană, ci de cel puţin doi tehnicieni.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru aprecierea valorii autovehiculelor uzate se va proceda succesiv la:

A. Examinarea autovehiculului înainte de a porni motorul.
B. Încercarea motorului pe loc.
C. O probă de mers.
D. Control după proba de mers.
E. Întocmirea raportului.

A. Înainte de a porni motorul

1. Aspectul caroseriei poate fi înşelător, dacă autovehiculul a fost vopsit de curînd.

2. Se va examina cu atenţie suprafaţa. Dacă la caroserie s-a făcut o reparaţie după tamponare, se vor observa mici ondulaţii. Aripile se vor examina *pe dedesubt*. Dacă au fost tamponate, se vor vedea urme (ondulaţii mici) rămase de la ciocanul tinichigiului.

3. Se va cerceta modul cum se închid uşile şi uzura broaştelor şi clanţelor.

4. Mişcarea macaralelor de geam şi felul cum culisează geamurile respective.

5. Gradul de uzură al pedalelor, pernelor, tapiţeriei şi scărilor.

6. Cum se prezintă aparatele de bord. Kilometrajul indicat la totalizator nu are nici o importanţă, deoarece poate fi dat înapoi sau trecut *peste 100 000 km*.

7. Uzura cauciucurilor; cea mai sigură apreciere se face demontîndu-le şi cercetînd la interior starea pînzelor (v. cap. 62).

8. Se vor ridica pe cric roţile din faţă, spre a examina jocul la pivoţi şi la rulmenţii roţilor.

9. Se va examina starea exterioară a radiatorului (loviri, lipituri).

Pe rampa de ungere

10. Se va cerceta dacă şasiul este deformat, lovit, rupt, sudat, ruginit sau întărit.

11. Starea şi jocurile la crucile cardanice.

12. Jocul radial (în sus şi în jos) al arborelui secundar la ieşirea din cutia de viteze este un indiciu preţios (joc mare arată că rulmenţii sînt uzaţi, deci parcurs mare).

Scanned with OKEN Scanner

13. Indicaţii asemănătoare dă şi jocul radial al pinionului de atac.

14. Instalaţia electrică (firele şi izolaţia) dacă sînt originale.

15. Jocurile de la articulaţiile direcţiei, în timp ce altă persoană mişcă volanul.

16. Dacă pe lîngă axul sectorului, la ieşirea din caseta de direcţie, curge valvolină, înseamnă că automobilul are un parcurs mare.

17. Cum se prezintă rezemarea braţelor motorului pe şasiu (tampoane de cauciuc dezlipite sau lipsă).

18. Cum se prezintă amortizoarele (dacă pierd ulei, dacă la articulaţiile lor bucşele de cauciuc sînt întregi).

19. Arcurile: dacă au foi rupte sau de diverse grosimi sau rău arcuite.

20. Se va da drumul la uleiul din motor şi se va turna ulei nou *foarte subţire* (de viscozitate foarte mică, de exemplu 403).

B. Încercarea motorului pe loc

21. Se va face o pornire *la rece,* spre a observa dacă bat pistoanele (imediat după pornire).

22. Se va observa manometrul de ulei şi ampermetrul.

23. Se va vedea dacă motorul funcţionează regulat la mers încet (ralanti).

24. Se va scoate buşonul radiatorului şi se va observa dacă nivelul apei creşte, atunci cînd se accelerează motorul ceea ce arată că radiatorul este înfundat.

25. Dacă în apa de răcire există urme de ulei, este posibil ca vreun cilindru sau chiulasă să aibă o crăpătură, dacă garnitura de chiulasă nu este defectă.

26. Se va ambala motorul de cîteva ori, observînd culoarea fumului de la evacuare (albastru — consum de ulei, negru — risipă de benzină, alb — normal iarna).

C. Proba de mers

Se va parcurge o distanţă de cel puţin 10 km.

27. Se va observa funcţionarea ambreiajului.

28. Se va merge îndelungat în fiecare viteză intermediară, apăsînd şi eliberînd brusc pedala de acceleraţie.

Scanned with OKEN Scanner

Dacă la aceste probe, maneta „sare din viteză", este probabil că automobilul a parcurs peste 100 000 km.

29. Se va aprecia felul cum trage motorul; dacă poate urca o pantă în priză directă (comparativ cu alte automobile de acelaşi tip).

30. Se vor observa zgomotele ce se produc şi cauzele lor (la motor, suspensie, puntea din spate, caroserie etc.).

31. Mergînd foarte încet pe teren plat, pe o stradă asfaltată, se va scoate din viteză, se va observa dacă automobilul este frînat şi dacă crucile cardanice fac zgomot (uzate).

32. Se vor încerca frînele (de picior şi de mînă).

33. Pe o stradă pavată cu pietre, se va aprecia starea suspensiei şi a direcţiei.

34. Se va încerca mersul înapoi.

35. Mergînd în priză directă, cu 30—40 km/h, se va debreia, se va ambala motorul şi se va ambreia, în timp ce pedala de acceleraţie este complet apăsată, spre a vedea dacă ambreiajul nu patinează.

36. Se va observa dacă fulează vreo roată, privind din faţă şi din spate maşina în mers pe o stradă asfaltată.

D. Controlul după proba de mers

37. Se vor controla amortizoarele, balansînd maşina (trăgînd în sus şi în jos de bara din faţă, apoi de cea din spate). Trebuie ca balansul să se termine, imediat ce nu mai tragem de bară.

38. Se va observa presiunea de la manometrul de ulei, cînd motorul merge încet (ralanti).

Dacă acul stă la zero, înseamnă că există jocuri mari la lagărele motorului.

Dacă, la ambalarea motorului, acul manometrului nu trece de 0,2 at, *se poate afirma că starea lagărelor este periculoasă.*

39. Se va ambala motorul progresiv pînă la 2 000—2 500 rot/min, ascultînd cu atenţie dacă se aud bătăi.

40. Se va examina gura de umplere cu ulei, în timp ce motorul se ambalează brusc.

Emanaţii violente de fum albastru, indică uzură mare la motor (segmenţi, cilindri, pistoane etc.).

41. De asemenea, se va observa din nou fumul care iese pe ţeava de evacuare, cînd motorul este ambalat.

Scanned with OKEN Scanner

42. Se va opri motorul, se vor scoate bujiile şi, cu ajutorul unui compresiometru, se vor măsura compresiile la toţi cilindrii. Dacă presiunile arătate sînt aproape de $^3/_5$ din raportul de compresie, motorul nu mai are mult de mers pînă la o reparaţie generală.

43. Se va examina blocul şi chiulasa la exterior, spre a se descoperi eventuale crăpături sau suduri acoperite cu vopsea.

44. Se va nota numărul motorului.

45. Se va urca maşina pe rampa de ungere şi se va scoate capacul de sub volantul motorului (dacă există).

Apoi, cu o şurubelniţă mare, se va încerca a se sălta în sus volantul motorului. Dacă palierul principal are joc mare, se va vedea că volantul se deplasează în sus.

46. Se vor examina niturile de la îmbinările şasiului. Dacă au joc, lipsesc sau tabla este crăpată, înseamnă că automobilul a lucrat pe drumuri foarte rele (şantiere) sau că şasiul a fost lovit şi reparat incorect.

47. Se va demonta chiulasa şi se va măsura cu un şubler alezajul cilindrilor, spre a şti cîte reparaţii generale a suferit motorul (v. cap. 32, vol. II).

48. Cu un comparator, se va măsura uzura cilindrilor, fără a demonta pistoanele.

49. Se va ridica pe cric o roată din spate, se va angaja în viteza I (cu motorul oprit) şi se va mişca roata alternativ, spre a aprecia jocurile transmisiei. Dacă roata se poate învîrti mai mult decît $^1/_{10}$ rotaţie, se poate deduce că uzurile în organele transmisiei sînt mari (în special sateliţii au joc în casetă).

50. Se va readuce maneta la punctul mort şi se va învîrti roata de pe cric cu 5—6 rotaţii repede şi 5—6 rotaţii încet, spre a aprecia starea pinioanelor satelite şi planetare (pentru a observa dacă nu au dinţi rupţi).

51. Eventual, după ce motorul s-a răcit complet (sau a doua zi dimineaţa), se va face o pornire la rece cu uleiul foarte subţire, spre a vedea dacă bat pistoanele (în primele minute după pornire).

E. Întocmirea raportului

52. Dacă se cere un raport scris, se vor nota la început:
— marca şi tipul maşinii;
— numărul motorului şi al şasiului;
— numerele cauciucurilor;

Scanned with OKEN Scanner

— numărul de circulaţie;
— numele proprietarului;
— data examinării.

53. Se vor menţiona uzurile mai importante şi defectele observate.

54. Se va ţine seamă şi de factorul timp: de exemplu un automobil fabricat cu 5 ani în urmă, chiar dacă este în cea mai perfectă stare, se va evalua la 20—40% din preţul în stare nouă.

55. Se va face aprecierea finală (după o consultare cu ceilalţi tehnicieni, care au luat parte la probe), indicînd valoarea aproximativă actuală a automobilului.

Ruperi de piese. Piesele care se rup mai des la automobile sînt: arcurile suspensiei, axele planetare, fuzetele, pivoţii, şasiul, dinţii la diferenţial sau la cutia de viteze, arborele cotit, biele, bolţuri, arcuri de supape, pistoane, segmenţi etc.

Dacă la un automobil, întreţinut corect, se produce o rupere în timpul termenului de garanţie al uzinei constructoare (de obicei 6 luni sau 15 000 km), se poate obţine înlocuirea gratuită a piesei respective (demontajul şi montajul fiind în sarcina cumpărătorului).

Ruperile pot fi:

a) instantanee (întreaga ruptură se produce dintr-odată);
b) progresive (ruperi în urma oboselii materialului).

a) La ruperile instantanee suprafaţa prezintă o granulaţie uniformă. Uneori se pot observa dungi în formă de evantai, pornind din punctul de unde a început ruperea.

b) Ruperile datorite obosirii au alt aspect: granulaţiile suprafeţei sînt inegale, o parte a suprafeţei poate fi neagră.

Dacă este vorba de rupere prin solicitări la încovoiere (la fuzete), marginea secţiunii poate fi lustruită (bătută) pe porţiunea unde a apărut prima fisură.

La ruperile prin răsucire (axele planetare), se observă granulaţii mai mari la mijlocul secţiunii.

Cauzele ruperilor sînt: supraîncărcările, şocurile (de borduri de trotuar), solicitări brutale, fragilitatea materialului la temperaturi scăzute, tensiuni interne termice sau mecanice (de la o îndreptare la rece), defecte de forjare, asperităţi, diferenţe de structură metalică (în urma unei suduri), alte defecte de materiale, defecte de execuţie (degajări insuficient rotunjite, canal pentru pană prea adînc, găuri etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Defectările sau uzurile anormale, în urma unor reparaţii sau întreţineri greşite, se pot aprecia corect numai de tehnicienii cu experienţă.

Aspectele, cauzele şi remedierea acestor defecte formează o parte importantă din materialul cap. 31—65 (vol. II ., III).

CAPITOLUL 77

CHESTIONAR DE EXAMEN

Chestionarul de examen pentru obţinerea carnetului de conducere cuprinde un minimum de cunoştinţe, pe care ar trebui să le posede orice începător. Este necesar să se acorde o atenţie specială *siguranţei conducerii,* semnelor şi regulilor de circulaţie, depanărilor şi tehnicii întreţinerii.

Se va insista asupra numeroaselor pane posibile ale sistemului de aprindere, deoarece statisticile arată că acestea însumează peste 70% din defectările curente ale motoarelor de automobil.

Examinarea se face la patru obiecte:

A) Proba de conducere (cea mai importantă).

B) Cunoaşterea perfectă a semnelor de circulaţie.

C) Cunoaşterea regulilor de circulaţie.

D-I) Noţiuni tehnice: cunoaşterea pieselor, a funcţionării lor, depanărilor şi mai ales a normelor de întreţinere.

A. Probe de conducere

1. Pornirea din loc: fără a ambreia brusc, ambalînd motorul moderat, fără a ţine piciorul prea îndelungat pe pedala de ambreiaj, fără a cala motorul.

2. Schimbările de viteză, de la mică la mare: fără zgomot, cu siguranţă în mişcări, *fără a privi la mane'a de viteze,* fără a merge prea mult în viteza I.

3. Stăpînirea volanului pe linia dreaptă: dovedind însuşirea obişnuinţei de a conduce, fără mişcări dezordonate, fără a lovi bordurile de trotuar, păstrînd o distanţă convenabilă la încrucişările cu alte vehicule, care vin din sens contrar.

4. La cuvîntul „opreşte", candidatul nu trebuie să oprească în mijlocul drumului.

Scanned with OKEN Scanner

5. Să nu meargă pe stînga în mod repetat şi nejustificat (greşeală gravă).

6. Ocoliri la stînga, folosind oglinda retrovizoare, semnalizînd cu mîna sau cu semnalizatorul şi *ţinînd bine dreapta.*

7. Ocoliri la stînga, *plecînd de pe loc,* (după ce a privit bine înapoi).

8. Ocoliri la dreapta (ţinînd dreapta).

9. Micşorarea vitezei la încrucişări, claxonînd cu atenţie şi ţinînd piciorul drept *pe pedala de frînă.*

10. Pe linie dreaptă, după ce a schimbat vitezele, candidatul nu trebuie să ţină piciorul stîng pe pedala de ambreiaj.

11. Întoarcere în stradă îngustă (nu la încrucişare), executînd cel puţin un mers înapoi.

12. Aprecierea distanţelor, cu oprire exactă în dreptul unui reper (la o poartă, un stîlp etc.).

13. Reflexele: la pronunţarea cuvîntului „stop", candidatul trebuie să oprească brusc (ca în cazul cînd ar sări cineva în faţa automobilului).

14. Depăşiri de tramvaie şi vehicule, cu aprecierea justă a distanţelor şi a pericolelor.

15. O trecere pe la un stop (respectînd semnalele).

16. Un mers înapoi între doi ţăruşi, depărtaţi la 3 m sau la o intrare în trotuar sau la o intrare într-o alee (pentru camioane).

17. Mers pe o stradă cu gropi, spre a se vedea dacă candidatul micşorează viteza, dacă ocoleşte gropile şi dacă ştie să menajeze automobilul.

18. Urcarea şi coborîrea unui deal, cu prudenţa necesară şi cu schimbări de viteză la timpul lor.

19. Mers repede pe un bulevard larg (viteză maximă de 40 km/h la turisme).

20. Respectarea întîietăţii de trecere la încrucişări cu vehicule sau cu tramvaie.

21. În staţii de tramvaie şi în mijlocul intersecţiilor, candidatul poate fi întrebat dacă are voie să oprească.

22. La încrucişări de stradă, se pot pune întrebări asupra întîietăţii la trecere.

23. Schimbări de viteză *de la mare la mică* (adică din viteza a IV-a în a III-a şi din a III-a în a II-a). repede fără zgomote, prin folosirea îndemînatică a manevrei *de dublu debreiaj,* pe linie dreaptă *pe teren plat.*

24. Efectuarea manevrei de mai sus în timp ce automobilul urcă un deal.

Scanned with OKEN Scanner

25. Opriri în pantă şi porniri mai departe, fără a brusca organele maşinii.

26. Mers înapoi 50 m cu o cotitură la mijloc, dovedind siguranţă şi stăpînirea volanului, fără a lovi vreo bordură.

27. Oprire în mers la vale. Tăierea contactului. Pornire mai departe, fără a folosi nici manivela, nici pornirea automată.

28. Opriri pe dreapta *lîngă trotuar* (a nu se opri la o distanţă mai mare de 50 cm de la bordura trotuarului).

B. Semnele de circulaţie

Toate semnele de circulaţie în vigoare, lipite pe o coală de carton (avînd ştearsă explicaţia), trebuie să fie perfect cunoscute de candidat (v. STAS 1848-50).

C. Regulile de circulaţie

1. *Unde trebuie să încetinim viteza?* (la încrucişări, la curbe, în locuri cu aglomeraţie, în dreptul şcolilor, pe drum rău, pe poduri, la trecerile de cale ferată, prin localităţi, pe ploaie, zăpadă, polei sau ceaţă şi, în general, oricînd poate exista vreun pericol din cauza vizibilităţii reduse).

2. *Unde este interzis a opri?* în mijlocul drumului, pe stînga, la încrucişări, în curbe, pe linia tramvaiului, lîngă alt vehicul, în dreptul unui vehicul care stă pe stînga, în staţiile de tramvai, pe poduri, aproape de vîrful unei pante, la trecerile de cale ferată şi oriunde vizibilitatea este redusă).

3. *Care sînt locurile unde nu avem voie să depăşim alte vehicule?* (la încrucişări, la cotituri, în pieţe cu sens giratoriu, pe poduri, aproape de vîrfuri de deal, pe dreapta, aproape de curbe, pe ceaţă şi, în general, oricînd vizibilitatea este redusă).

4. *Cînd se întîlnesc la un colţ două vehicule, care din ele are dreptul să treacă mai întîi?* (acel care vine din dreapta celuilalt).

5. *Dacă cel ce vine din dreapta este pe o stradă laterală?* (în oraş nu interesează mărimea străzii, ci are totdeauna întîietate acel ce vine din dreapta, oricît de mică ar fi strada).

6. *Dar dacă cel ce vine din dreapta iese dintr-o curte?* (în acest caz nu are întîietate, deoarece o curte nu este o stradă).

Scanned with OKEN Scanner

7. *In afara oraşelor, cine are întîietate la o încrucişare de drumuri?* (cel ce merge pe drumul principal).

8. *La o încrucişare, un biciclist trece pe o şosea naţională, iar un automobil vine de pe şoseaua comunală. Cine are dreptul să treacă mai întîi?* (biciclistul are întîietatea, deoarece merge pe drumul principal).

9. *Cine are întîietatea la o încrucişare de drumuri de acelaşi fel?* (acel care vine din dreapta).

10. *Care sînt vehiculele care au întîietate generală, adică pot trece înaintea noastră la o încrucişare, chiar dacă vin din stînga?* (tramvaiele, salvarea, pompierii şi coloanele organizate).

11. *Care sînt cele mai mari viteze pe care le permite legea?* (în localităţi: 20 km/h autocamioanele peste 3 tone, 30 km/h autocamioanele sub 3 tone, 40 km/h autoturismele şi motociclete. Afară din localităţi: 30 km/h autocamioanele peste 3 tone, 40 km/h autocamioanele sub 3 tone, 70 km/h autoturismele şi motociletele).

12. *Ce obligaţii avem, dacă am făcut un accident?* (în primul rînd să nu fugim de răspundere. Apoi să îngrijim de ducerea răniţilor la spital şi să anunţăm cel mai apropiat post de miliţie).

13. *Ce obligaţii avem, dacă trecem pe lîngă locul unui accident grav?* (să dăm ajutor pe loc cu ce se poate. Să ducem răniţii la spital, dispensar sau farmacie şi să înştiinţăm postul de miliţie cel mai apropiat).

14. *Ce obligaţii avem, cînd vine un autovehicul din sens contrar, noaptea?* (să trecem luminile pe faza scurtă pentru ca să nu orbim conducătorul din faţă).

15. *Dar dacă din sens contrar vine o bicicletă?* (avem aceeaşi obligaţie, spre a nu-l orbi).

16. *Pe ce parte depăşim un vehicul?* (pe stînga).

17. *Pe ce parte depăşim un tramvai în mers?* (pe dreapta, dacă este loc).

18. *Cum se face depăşirea unui vehicul?* (vedem dacă nu vine alt automobil din spate sau alt vehicul din faţă. Claxonăm, pentru a-l înştiinţa pe celălalt că vrem să-l întrecem. După ce vedem că ne-a auzit, deoarece ţine bine pe dreapta, mărim viteza ca să-l depăşim. După ce l-am depăşit, nu trecem imediat pe dreapta, ca să nu-i tăiem drumul).

19. *Ce obligaţii avem după ce am depăşit un automobil?* (să menţinem o viteză mai mare decît a celui pe care l-am depăşit, spre a ne depărta cît mai curînd de el).

Scanned with OKEN Scanner

20. *Ce obligaţii avem cînd ne depăşeşte cineva?* (să ţinem dreapta şi să nu mărim viteza).

21. *Cînd nu avem voie să depăşim?* (Cînd vine din faţă alt vehicul, pe ceaţă, cînd altul vrea să ne depăşească, atunci cînd alte două vehicule se depăşesc şi oricînd vizibilitatea este redusă).

22. *Se poate depăşi tramvaiul cînd stă în staţie?* (Nu).

23. *Dar dacă există refugiu?* (Da. Cu atenţie, pe dreapta).

24. *Putem depăşi tramvaiul la o intersecţie?* (Nu).

25. *Cînd putem depăşi tramvaiul pe stînga?* (Cînd linia de tramvai este aproape de trotuarul din dreapta şi pe străzi cu sens unic).

26. *Care sînt actele necesare la o maşină, din punctul de vedere al legii circulaţiei?* (Pentru conducător, carnetul de conducere, iar pentru maşină: talonul actului de identitate tehnică şi permisul fiscal. Dacă este camion încărcat, este necesară şi convenţia).

27. *De ce nu avem voie să oprim aproape de vîrful unei pante?* (Pentru că obligăm pe cei din spate să circule pe stînga, astfel că pot face un accident cu un automobil ce vine din sens contrar).

28. *Care este echipamentul obligatoriu al unei maşini, din punctul de vedere al legii circulaţiei?* (Două numere. La spate lumină roşie, care stă aprinsă tot timpul cît automobilul circulă noaptea, o dată cu o lumină albă, care să lumineze numărul din spate. În faţă, două faruri cu fază lungă şi fază scurtă. Frîne de picior şi de mînă, în bună stare. Tobă de evacuare (eşapament) pentru amortizarea zgomotelor. Ţeavă de evacuare, care să conducă gazele pînă la spatele caroseriei. Oglindă retrovizoare, aşezată astfel ca să putem vedea înapoia maşinii, ştergător de parbriz, claxon).

29. *Cînd în loc de stop este un miliţian, care este semnul ce corespunde luminii galbene?* (Bastonul ridicat în sus, care înseamnă atenţie).

30. *Ce facem cînd la un stop găsim lumina galbenă arzînd permanent?* (Incetinim, claxonăm, sau semnalizăm cu farurile şi trecem cu atenţie, ţinînd piciorul drept pe pedala de frînă).

31. *Ce facem cînd la o încrucişare nu există nici stop, nici miliţian?* (Incetinim viteza, semnalizăm şi trecem cu atenţie, ţinînd piciorul drept pe pedala de frînă).

32. *Ce facem cînd la stop lumina este verde?* (Trecem înainte).

Scanned with OKEN Scanner

33. *Ce facem cînd de la verde trece la galben?* (Oprim şi aşteptăm la 2 m distanţă de pasajul pentru pietoni).

34. *Ce facem cînd găsim stopul cu lumina roşie?* (Oprim şi aşteptăm, la 5 m de trotuarul din dreapta).

35. *Cînd la o încrucişare stopul este roşu şi vrem să cotim la dreapta, ce facem?* (Ne apropiem de trotuarul drept şi avem voie să cotim la dreapta, fără a împiedica celelalte vehicule).

36. *Ce înseamnă lumina galbenă?* (Atenţie).

37. *Ce facem cînd lumina stopului, din roşie, se face galbenă?* (Ne pregătim de plecare).

38. *Ce facem cînd intrăm de pe o şosea plină de noroi în oraş sau de pe un drum cu noroi pe şosea asfaltată?* (Ştergem numerele, geamurile farurilor, geamurile caroseriei şi geamul prin care se luminează numărul din spate).

39. *Un talon ridicat de organele miliţiei se mai poate redobîndi?* (Da, dacă timp de 6 luni nu mai facem nici o contravenţie).

40. *Unde ne obligă legea să mergem pe partea stîngă?* (In pieţele cu sens girator şi la depăşiri).

41. *Unde avem voie a opri, dar nu este permis a staţiona?* (In faţa intrărilor la: instituţii, restaurante, teatre, gări, alei sau curţi, uzine, şcoli, spitale, cinematografe, stadioane, parcuri, băi).

42. *Ce facem cînd automobilul rămîne în pană?* (Îl împingem lîngă trotuar sau lîngă şanţ).

43. *Dar dacă este în pană noaptea în oraş?* (Îl lăsăm cu lanternele aprinse).

44. *Dar dacă este în pană noaptea pe şosea şi bateria este slabă?* (Punem o lampă cu petrol sau aprindem un foc, la 3—4 m în spatele automobilului).

45. *Dacă noaptea, la drum, s-au ars toate becurile şi avem un singur bec cu rezervă, la care far îl punem? stîng sau drept?* (La farul stîng, ca să nu ne lovească cei ce vin din faţa noastră).

46. *Cîte mijloace de avertizare are un automobil?* (Claxon sau trompetă ziua, schimbări de faze a farurilor noaptea, semnalizări cu mîna sau cu semnalizatoare luminoase, stopul din spate care, în legătură cu frînarea, aprinde o lumină roşie suplimentară).

47. *Care avertizoare sînt interzise?* (Sirenele, clopotele, claxoanele cu mai multe tonuri, fluierele de evacuare, evacuarea sau eşapamentul deschise).

48. *Cum se circulă în pieţele cu sens girator?* (Se intră în

Scanned with OKEN Scanner

piaţă cotind puţin la dreapta, iar apoi ocolim pe lîngă rond, mergînd pe stînga).

49. *Ce este interzis a face într-o piaţă cu sens girator?* (Este interzis a depăşi, a staţiona sau a întoarce pe loc).

50. *Care este deosebirea între oprire şi staţionare?* (Oprirea este starea pe loc necesară descărcări, sau încărcării autovehiculului; pe cînd staţionarea este starea pe loc în aşteptare).

51. *Care este deosebirea între staţionare şi parcare?* (In parcare, autovehiculul se află cu spatele de trotuar sau într-un loc special pentru parcare).

52. *Ce trebuie să facem cînd vrem să trecem de pe drumul principal pe un drum mai mic?* (privim cu atenţie înainte şi înapoi spre a ne asigura că nu vom tăia drumul altui vehicul. Apoi semnalizăm şi cotim).

53. *Ce înseamnă în general semnele de circulaţie avînd culoare roşie?* (Semne de interzicere).

54. *Dar culoarea galbenă?* (Semne de atenţie).

55. *Culoarea verde?* (Liber).

56. *Ce vize trebuie să se facă în carnetul de conducere?* (Viza militară şi viza organelor de miliţie din oraşul în care locuieşte titularul carnetului).

57. *In ce cazuri putem coti la stînga, deşi stopul este roşu?* (La încrucişare de străzi cu sens unic).

58. *De ce nu avem voie a transporta călători stînd în picioare în autocamion?* (Pentru că, la o cotitură sau frînare, oamenii pot cădea din vehicul).

59. *Avem voie a transporta mai mulţi călători decît numărul locurilor maşinii?* (Nu).

60. *Avem voie să transportăm vreo persoană cînd camionul este încărcat cu materiale explozibile sau inflamabile?* (Nu).

61. *Avem voie să punem încărcături care depăşesc lateral roţile autovehiculului?* (Nu).

62. *Care este viteza maximă de mers înapoi?* (3 km/h). 5 Km/h

63. *Unde nu avem voie să folosim mersul înapoi?* (La intersecţii, bifurcări, în curbe, în pieţele cu sens girator, în vîrfuri de pantă).

64. *Este permis a face reparaţii importante pe străzi sau şosele?* (Nu).

65. *In ce cazuri putem merge înainte cînd stopul este roşu?* (La încrucişările în T şi V dacă mergem pe lîngă trotuarul fără colţ).

Scanned with OKEN Scanner

D. Cunoaşterea pieselor şi întrebări elementare pentru gradul II

Candidatul trebuie să cunoască bine toate piesele de automobil expuse în sala de examen.

1. Care sînt cei patru timpi?
2. Toate motoarele lucrează în patru timpi?
3. Ce automobil cunoşti mai bine?
4. Cîţi cilindri are?
5. Are motor în patru timpi?
6. Cîte viteze are?
7. *Unde punem mai întîi levierul, ca să demontăm cauciucul de pe roată?* (În apropiere de valvă).
8. *De ce?* (Pentru ca, în partea opusă valvei, talonul să poată intra în şanţul de pe mijlocul jantei).
9. *Cînd montăm cauciucul pe jantă, unde începem şi unde terminăm?* (Începem a băga talonul în partea opusă valvei şi terminăm montarea în dreptul valvei).
10. *Ce instrumente sînt la tabloul de bord al unui automobil?* (Kilometraj, ampermetru, manometru de ulei etc.).
11. *Ce arată kilometrajul?* (Kilometri parcurşi şi viteza cu care merge automobilul).
12. *Ce arată ampermetrul?* (Intensitatea curentului primit sau debitat de baterie).
13. *Ce arată manometrul de ulei?* (Presiunea produsă de pompa de ulei).
14. *Cînd mergi la drum, ţii piciorul stîng pe pedala de ambreiaj sau alături?* (Alături).
15. *De ce?* (Ca să nu se uzeze rulmentul de presiune sau cărbunele ambreiajului).
16. *Dacă porneşti motorul în boxă închisă,* ai voie să ţii uşile boxei închise? (Nu).
17. *De ce?* (Gazele de evacuare sînt otrăvitoare).
18. *Cîte feluri de frîne cunoşti?* (Hidraulice, mecanice şi cu aer comprimat).

E. Motorul

19. *Ce este cursa pistonului?* (Distanţa de la punctul mort de sus, pînă la punctul mort de jos).
20. *Ce este alezajul?* (Diametrul cilindrului).
21. *Care sînt părţile fixe ale motorului?* (Chiulasa, garnitura

Scanned with OKEN Scanner

de chiulasă, blocul, baia de ulei, braţele motorului, galeria de admisie, colectorul de evacuare etc.).

22. *Care sînt piesele mobile ale motorului?* (Pistoanele, segmenţii, bolţurile, bielele, arborele cotit, volanul şi organele de distribuţie).

23. *Care sînt organele de distribuţie?* (Comanda distribuţiei, axul cu came, tacheţii, supapele, arcurile lor etc.).

24. *Care sînt sistemele anexe?* (Alimentarea, ungerea, răcirea şi aprinderea).

25. *In cîte feluri pot fi aşezaţi cilindrii unui motor?* (În linie, în V, sau opuşi).

26. *Cîte curse face un piston între două explozii succesive?* (Patru curse, la motoarele în patru timpi, sau două curse, la cele în doi timpi).

27. *Cînd merge pistonul în jos?* (La admisie şi la explozie).

28. *Cînd merge pistonul în sus?* (La compresie şi la evacuare).

29. *Ce urmează după evacuare?* (Admisia).

30. *Cînd se află pistonul la punctul mort de sus?* (La sfîrşitul compresiei—începutul exploziei şi la sfîrşitul evacuării—începutul admisiei).

31. *Cînd se află pistonul la punctul mort de jos?* (La sfîrşitul admisiei—începutul compresiei şi la sfîrşitul exploziei—începutul evacuării).

32. *Ce se mişcă în motor atunci cînd învîrtim la manivelă?* (Toate piesele mobile, organele de distribuţie, axul ruptorului, piesele mobile ale ambreiajului, arborele primar şi arborele intermediar din cutia de viteze, dinamul, ventilatorul şi pompele motorului).

33. *Cine pune arborele cotit în mişcare atunci cînd motorul funcţionează?* (Exploziile care apasă asupra pistoanelor).

34. *Unde sînt aşezate supapele, în bloc sau în chiulasă?* (În bloc, la motoarele cu supape laterale. În chiulasă, la motoarele cu supape în cap).

35. *Unde se află axul cu came?* (În carter lîngă arborele cotit).

36. *Cum sînt comandate supapele în cap?* (Axul cu came, tacheţi, tije, culbutori, supape şi arcuri).

37. *Cîte rotaţii face arborele cotit între două explozii succesive în acelaşi cilindru?* (Două rotaţii la motoarele în patru timpi. O rotaţie la motoarele în doi timpi).

Scanned with OKEN Scanner

38. *Cîte supape are un motor de 8 cilindri?* (16 supape, 8 de admisie şi 8 de evacuare).

39. *Ce este capacitatea cilindrică a unui cilindru?* (Volumul deplasat de piston de la punctul mort de sus pînă la punctul mort de jos).

40. *Care este capacitatea cilindrică a unui motor?* (Capacitatea unui cilindru înmulţită cu numărul cilindrilor).

41. *Cum se calculează capacitatea cilindrică a unui motor?* (Se socoteşte suprafaţa unui piston. Acesta se înmulţeşte cu cursa pistonului şi rezultatul cu numărul cilindrilor).

42. *În care poziţie a pistonului există cel mai mare spaţiu deasupra lui?* (Atunci cînd pistonul este la punctul mort de jos).

43. *În ce poziţie a pistonului spaţiul de deasupra lui are volumul minim?* (Atunci cînd pistonul se află la punctul mort de sus).

44. *Cum se numeşte volumul minim de deasupra pistonului?* (Volumul camerei de ardere).

45. *Camera de ardere face parte din capacitatea cilindrică?* (Nu).

46. *Din ce se compune deci volumul maxim de deasupra pistonului?* (Din capacitatea cilindrică a acelui cilindru plus volumul camerei de ardere).

47. *Ce este raportul volumetric sau raportul de compresie?* (Este un număr care exprimă de cîte ori este mai mic volumul minim decît volumul maxim).

48. *Ce raport de compresie au motoarele cu explozie de la automobile?* (Între 5—7).

49. *Dar motoarele Diesel ce raport de compresie au?* (Între 14 şi 22).

50. *Compresia reală este absolut egală la toţi cilindrii unui motor?* (Nu).

51. *Cum stabilim repede care dintre cilindri are compresia mai slabă?* (Învîrtim manivela. Ne oprim acolo unde se simte compresia slabă. Scoatem capacul distribuitorului (delco). Plotul prin faţa căruia a trecut vîrful rotorului ne arată cilindrul cu compresia slabă).

52. *Care sînt deosebirile principale între motorul Diesel* (D) *şi motorul cu explozie* (E):

— motoarele D aspiră aer curat, pe cînd motoarele E aspiră aer amestecat cu benzină;

— motoarele D au un raport volumetric de 3—4 ori mai mare decît motoarele E;

Scanned with OKEN Scanner

— la D, amestecarea aerului cu combustibilul se face în cilindri; la E amestecarea se face în afară de cilindri în carburator;

— la D, aprinderea motorinei are loc din cauza temperaturii ridicate produsă de comprimarea foarte mare a aerului. La E aprinderea se face prin scînteie electrică. Deci motorul Diesel nu are sistem de aprindere;

— D lucrează cu combustibili grei, ca motorina. E lucrează cu combustibili mai volatili: benzină, petrol sau gaze.

53. *Ce este un prezon?* (Un bulon fără cap, avînd filet la ambele extremităţi).

54. *Braţele motorului se fixează direct pe cadru?* (Nu. Între braţe şi cadru se pun mici tampoane speciale de cauciuc).

55. *Cîte chiulase are un motor?* (O singură chiulasă).

56. *Care motoare au mai multe chiulase?* (Motoarele Diesel şi motoarele cu cilindri în V).

57. *Unde stă bujia?* (În chiulasă).

58. *Din ce se compune camera de ardere?* (Din: scobitura din chiulasă, calota pistonului, talerele supapelor, o parte din bloc, vîrful bujiei şi marginea garniturii de chiulasă).

59. *Din ce materiale se face chiulasa?* (Din fontă sau aluminiu).

60. *De ce se strică garniturile de chiulasă?* (Din cauză că nu s-a repetat strîngerea chiulasei de mai multe ori).

61. *Se poate folosi de mai multe ori o garnitură de chiulasă?* (Da, dacă nu este afumată de loc).

62. *Din ce material se fac pistoanele?* (Din aluminiu, oţel sau fontă).

63. *Care este cel mai folosit material pentru pistoane?* (Aluminiul).

64. *Ce avantaje prezintă aluminiul?* (Este mai uşor decît fonta şi conduce mai repede căldura).

65. *Pistonul are acelaşi diametru de jos pînă sus?* (Nu, la partea de sus diametrul este puţin mai mic).

66. *Care este punctul cel mai cald al pistonului?* (Mijlocul calotei).

67. *De ce are pistonul găurele în fundul canalului de jos?* (Pentru trecerea uleiului, pe care segmentul îl rade de pe cilindru).

68. *Ce defecte de funcţionare pot apare la pistoanele de aluminiu?* (Înţepenirea în cilindri şi griparea).

69. *De ce se înţepenesc pistoanele în cilindri?* (Pentru că la

Scanned with OKEN Scanner

reparația motorului nu s-a lăsat destul joc între piston și cilindru).

70. *Ce formă poate avea capul pistonului?* (Capul pistonului poate fi: drept, bombat, scobit sau cu formă neregulată).

71. *Cum se unge cilindrul, pistonul, segmenții și bolțul?* (Prin stropire. Uleiul, după ce a uns lagărul bielei, este aruncat pe cilindru).

72. *Cîte feluri de segmenți există?* (De compresie și de ungere).

73. *Ce rol are segmentul de ungere?* (Segmentul de ungere nu unge nimic. El rade uleiul stropit pe cilindru).

74. *Ce este segmentul raclor?* (Este un segment de compresie, care la muchia externă de jos, are un șanț pentru răzuirea uleiului).

75. *Unde se află bolțul și ce rol are?* (Bolțul face legătura între piston și bielă).

76. *Cîte feluri de bolț există?* (Flotant, fix în bielă și fix în piston).

77. *Ce defecte pot apare din cauza bolțului?* (Bolțul care nu are siguranță bună, începe să iasă din piston și zgîrie cilindrul).

78. *Cum se poate unge un bolț?* (Prin stropire, sub presiune sau prin amestec).

79. *Ce rol are biela?* (Face legătura între pistonul care merge în linie dreaptă și manetonul care merge circular).

80. *Din ce material se fac lagărele?* (Din compoziție pentru lagăre, bronz cu plumb, aliaj de aluminiu etc.).

81. *Cum se poate unge un lagăr de bielă?* (Prin presiune, prin amestec sau mai rar prin bălăcire).

82. *Cum se ung palierele?* (Sub presiune, sau prin amestec).

83. *Cum deosebim rapid bronzul cu plumb de compoziție?* (Prin culoare: compoziția este albă-argintie, iar bronzul cu plumb este roșcat).

84. *Unde se uzează volantul motorului?* (La suprafața unde freacă discul ambreiajului și la coroana de pornire).

85. *Ce roluri are axul cu came?* (Deschide supapele, mișcă pompa de ulei, distribuitorul (delco) și pompa de benzină).

86. *Cine închide supapele?* (Arcurile de supape).

87. *Cîte feluri de distribuții există?* (Cu angrenare directă sau prin lanț).

88. *Care pinion de distribuție este mai mare?* (Pinionul de la axul cu came).

Scanned with OKEN Scanner

89. *Cît de mare este acest pinion?* (Exact de două ori cît pinionul de pe arborele cotit).

90. *De ce este mai mare?* (Pentru că axul cu came trebuie să facă o singură rotaţie, în timp ce arborele cotit face două rotaţii sau fiecare piston execută patru timpi).

91. *Ce se întîmplă dacă se montează la evacuare o supapă de admisie?* (Se poate arde talerul supapei).

92. *Cum se reglează jocurile la tacheţi la motoarele Ford vechi şi GAZ-A?* (Prin demontare şi polisare).

93. *Cînd se deschide supapa de evacuare?* (Înainte de a ajunge pistonul la punctul mort de jos).

94. *Cînd se închide supapa de evacuare?* (După ce pistonul a trecut puţin de punctul mort de sus).

95. *Cînd se deschide supapa de admisie?* (Puţin înainte de a ajunge pistonul la punctul mort de sus).

96. *Ce se produce mai întîi? Deschiderea admisiei, sau închiderea evacuării?* (Întîi se deschide admisia iar după 10—40 grade se închide evacuarea).

97. *Cum se numeşte timpul dintre deschiderea admisiei pînă la închiderea evacuării?* (Încrucişarea deschiderii supapelor).

98. *Cînd se închide supapa de admisie?* (După ce pistonul a trecut prin punctul mort de jos).

99. *Cîte feluri de răciri există?* (Prin pompă, termosifon sau direct în aer).

100. *După ce se vede că un motor este răcit prin termosifon?* (Nu are pompă de apă).

101. *Cum circulă apa de răcire între motor şi radiator?* (Prin furtunul de sus, merge de la motor la radiator, iar prin furtunul de jos, de la radiator la motor).

102. *Ce se află în camera cu nivel constant?* (Plutitorul şi poantoul).

103. *Cum se menţine nivelul constant?* (Cînd benzina ajunge la nivel, plutitorul se ridică, poantoul se închide. Cînd benzina scade, plutitorul coboară puţin şi poantoul se deschide).

104. *Ce se află în camera de amestec?* (Difuzorul, orificiile de ieşire a benzinei, clapeta de acceleraţie şi clapeta de şoc).

105. *Din ce se compune o pompă de benzină?* (Corpul, membrana, levierul, două pastile, sita, capacul etc.).

106. *Cînd trage pompa de benzină din rezervor?* (Cînd levierul trage membrana în jos).

107. *Cînd trimite pompa benzină la carburator?* (Cînd arcul de sub membrană împinge membrana în sus).

Scanned with OKEN Scanner

108. *Care filtre de aer sînt mai bune?* (Acelea cu baie de ulei).

109. *Cîte feluri de sisteme de ungere există?* (Sub presiune, prin amestec, prin bălăcire şi mixt).

110. *Care sînt deosebirile între: termostat, termosifon şi termometru?* (Termostatul este un aparat care menţine apa din motor la o temperatură convenabilă. Termosifonul este un sistem de circulaţie a apei. Termometrul este un aparat care măsoară temperatura).

111. *Cîte feluri de pompe avem la un motor?* (De ulei cu angrenaje, de benzină cu membrană, de apă cu palete şi de injecţie cu pistoane, la motoare Diesel).

112. *Pe unde ies aburii atunci cînd apa din motor fierbe?* (Prin ţeava de preaplin).

F. Instalaţia electrică

1. *Din ce se compune sistemul de aprindere?* (Din două circuite: primar şi secundar).

2. *Din ce se compune circuitul primar?* (Bateria de acumulatoare, ampermetru, contact, rezistenţă de protecţie, înfăşurarea (bobinajul) primară, platina mobilă; platina fixă, masa maşinii, cablul de masă, bateria. Alături de platine se montează condensatorul).

3. *Unde ia naştere curentul secundar?* (In bobina de inducţie).

4. *Cînd ia naştere curentul secundar?* (La fiecare întrerupere a circuitului primar).

5. *Cine face întreruperea circuitului primar?* (Platinele, atunci cînd se desfac).

6. *Din ce se compune circuitul secundar?* (Bobina de inducţie, fişa centrală, capacul distribuitorului, cărbunele, arculeţul, rotorul, ploţii, fişele, bujiile, scînteile, masa maşinii, bateria, ampermetrul, cheia de contact, bobina de inducţie).

7. *La ce serveşte condensatorul?* (Absoarbe curenţii, care se produc la începutul ruperii şi reduce oxidarea platinelor).

8. *Cum se montează un condensator?* (Corpul lui se fixează pe corpul distribuitorului, iar firul la şurubul ciocănelului).

9. *Cu ce este în legătură şurubul ciocănelului?* (Cu lama ciocănelului, cu firul care vine de la bobinajul primar şi cu firul condensatorului).

Scanned with OKEN Scanner

10. *Care platină este izolată de masă?* (Platina mobilă).

11. *Cum se încearcă dacă scînteia este bună?* (Scoatem fişa centrală din capacul distribuitorului, scoatem capacul, punem contactul, învîrtim puţin cu pornirea automată pînă ce acul ampermetrului arată descărcare, apropiem capătul fişei de bloc, cu un beţişor, facem cîteva ruperi, observăm scînteia dintre capătul fişei şi bloc).

12. *Cum trebuie să fie scînteia la această probă?* (Să aibă cel puţin 15 mm lungime şi o culoare albastră-violetă deschisă, foarte vizibilă).

13. *Cine desparte platinele?* (Axul cu came al distribuitorului).

14. *Cîte came are axul distribuitorului?* (Cîţi cilindri are motorul).

15. *Cine apropie platinele?* (Lama de oţel a ciocănelului).

16. *Cîte dimensiuni de bujii există?* (22; 18; 14; 12 şi 10 mm diametru la filet).

17. *Cînd trebuie să apară scînteia în cilindru?* (Inainte ca pistonul să ajungă la punctul mort de sus, la finele compresiei).

18. *Cîte feluri de dinamuri avem?* (Cu două perii şi cu trei perii).

19. *Care au conjunctor-disjunctor simplu?* (Acelea cu trei perii).

20. *Cele cu două perii ce au?* (Au regulator cu tensiune).

21. *Are conducătorul voie să regleze ceva la dinamurile cu două perii?* (Nu are voie să regleze nimic).

22. *Cînd cumperi un bec sau o bobină de inducţie, cum trebuie să le ceri?* (Indicînd tensiunea bateriei).

23. *De ce o baterie de 6 V poate fi mai mare sau mai mică?* (Depinde de capacitate).

24. *In ce se măsoară capacitatea?* (In amper-ore).

25. *Cîte elemente are o baterie de 6 V?* (Trei).

26. *Ce tensiune poate avea un element?* (Cînd este încărcat 2,2 V, iar cînd este descărcat 1,8 V).

27. *Care sînt avantajele instalaţiei cu regulator de tensiune?* (Bateria are o durată mare, deoarece nu se poate supraîncărca, aşa cum se întîmplă cînd avem conjunctor-disjunctor. Se realizează economie de timp, deoarece conducătorul nu are de reglat nimic la dinam, iar adăugirea de apă distilată se face mult mai rar. In cazul cînd bornele bateriei sînt slab strînse, nu se pot arde becurile farurilor. Putem continua drumul, chiar dacă bateria este defectă sau lipsă).

Scanned with OKEN Scanner

G. Diverse

1. *Care sînt părţile principale ale automobilului?* (Motorul, transmisia, şasiul, caroseria).

2. *Din ce se compune motorul?* (Din părţi fixe, piese mobile şi sisteme anexe).

3. *Din ce se compune transmisia?* (Din ambreiaj, cutia de viteze, axul cardanic, puntea din spate sau diferenţialul şi roţile din spate).

4. *Din ce se compune şasiul?* (Din cadru, suspensie, roţi, direcţie, frîne şi instalaţia electrică).

5. *Din ce se compune caroseria?* (Din masca radiatorului, capota motorului, torpedoul, cabina şi platforma, sau la turisme corpul caroseriei, aripi, scări etc.).

6. *Din ce se compune ambreiajul?* (Din volant, disc, placa de presiune, carcasă, arcuri, pîrghiile de debreiere sau căţeii, rulment, furcă, axul furcii, pedala de ambreiaj).

7. *Care sînt axele principale dintr-o cutie de viteze?* (Arborele primar numit şi priza directă, arborele intermediar numit şi tren fix, arborele secundar, numit şi ax balador, axul pinionului pentru mers înapoi).

8. *Cîte viteze poate avea un automobil?* (Trei, patru, cinci, sau şase viteze).

9. *Cine face legătura între cutia de viteze şi puntea din spate (diferenţialul)?* (Axul şi crucile cardanice).

10. *Cîte cruci cardanice poate avea un automobil?* (Una, două, trei sau patru).

11. *Care sînt piesele în mişcare din puntea din spate (diferenţial)?* (Pinionul de atac, coroana, caseta sateliţilor, axul sateliţilor, sateliţii — doi, patru sau trei — pinioanele planetare şi axele planetare).

12. *La ce serveşte diferenţialul?* (Permite ca roţile din spate să poată parcurge drumuri diferite).

13. *Ce formă poate avea capătul axei planetare?* (Con şi pană, flanşe sau nuturi).

14. *Cîte feluri de arcuri există?* (Cu foi, elicoidale şi bare de torsiune).

15. *Care sînt organele direcţiei?* (Volanul, axul volanului, caseta cu melcul şi sectorul, axul sectorului, levierul de comandă, bara de direcţie, levierele de fuzetă, bara de conexiune, fuzetele, pivoţii, butucii şi roţile din faţă).

Scanned with OKEN Scanner

16. *Unde există garnituri de ferodo la automobil?* (La discul ambreiajului şi la saboţii de frînă).

17. *Cîţi rulmenţi are o fuzetă?* (Doi, sau trei; doi la roată şi eventual unul la pivot).

18. *Cîte nuci are o direcţie de autocamion?* (Patru: două la bara de conexiune şi două la bara de direcţie).

19. *Din ce se compune frîna hidraulică?* (Din pompa centrală, conducte, cilindri de roţi, saboţi şi tamburi).

20. *Cîte feluri de jante există?* (De autoturism cu şanţ pe mijloc şi de autocamion cu cerc).

21. *Cîte taloane are un caucuc?* (Două).

H. Depanări

1. *De ce se poate întrerupe aprinderea complet?* (Apă la fişa centrală, fişa centrală căzută, rotor perforat, condensator ars, fir desfăcut în circuitul primar, contact la masă).

2. *Cum se încearcă rotorul?* (După proba scînteii, se aşază capătul fişei centrale aproape de lama rotorului. Dacă la întreruperea platinelor se produce o scînteie, înseamnă că izolaţia rotorului este perforată. Dacă se produce o scînteie, înseamnă că rotorul este bun).

3. *De ce poate fi scînteia slabă?* (Platine oxidate, bateria descărcată, condensator defect, bobina slabă).

4. *Cum se pune la punct aprinderea?* (Aflăm care este ordinea de aprindere, vedem în ce sens se întvîrteşte rotorul, aducem pistonul *1* la explozie, învîrtim corpul distribuitorului (delco) în sens contrar rotaţiei rotorului, pînă cînd platinele sînt pe punctul de a se despărţi. De la plotul din dreptul lamei rotorului, ducem fişa la bujia *1*, iar de la ploţii următori, în sensul învîrtirii rotorului, ducem fişele la bujii, conform ordinei de aprindere).

5. *Din ce cauză un cilindru nu funcţionează?* (Fişă sărită sau bujie care nu lucrează).

6. *Care poate fi defectul unei bujii?* (Ancrasează sau are izolaţia slăbită).

7. *Cum afli imediat care este bujia care nu lucrează?* (Bujia care nu lucrează are porţelanul exterior mai rece decît celelalte).

8. *Care este aspectul bujiei ancrasate?* (Are ulei pe electrozi şi pe porţelanul interior).

Scanned with OKEN Scanner

9. *Cu ce trebuie înlocuită o bujie care ancrasează?* (Cu o bujie mai caldă).

10. *Cum se deosebeşte o bujie mai caldă?* (Are porţelanul interior mai lung).

11. *Care este primul control ce-l faci, dacă, mergînd la drum, vezi că fierbe apa de răcire a motorului?* (Văd dacă este apă destulă în radiator).

12. *Dacă apa este destulă, care altă cauză foarte simplă ar putea să fie?* (Cureaua slabă sau ruptă).

13. *Ce faci dacă este slabă?* (O întind).

14. *Cum se întinde?* (Prin deplasarea dinamului).

15. *Ce faci dacă mergînd la drum se simte miros de benzină?* (Opresc şi ridic capota motorului, ca să văd ce este).

16. *Ce poate fi?* (Carburator înecat, burduful pompei de benzină perforat, un racord olandez desfăcut, garnitura paharului defectă sau buşonul rezervorului desfăcut).

17. *Cum se poate porni un motor fără manivelă şi pornire automată?* (Prin împingerea maşinii).

18. *De ce tuşeşte carburatorul?* (Din cauza amestecului sărac).

19. *De ce poate fi amestecul sărac?* (Jiclor parţial înfundat, apă în carburator, motor prea rece, jiclor prea mic).

20. *Ce faci în caz de pană de benzină?* (Dacă rezervorul are benzină, desfac ţeava de la carburator, spre a controla dacă pompa trimite. Dacă nu trimite, controlez dacă ţeava care vine de la rezervor este înfundată. Dacă ţeava nu este înfundată, controlez pompa).

21. *Cum porneşti motorul, dacă pompa de benzină şi ţevile sînt goale?* (Demontez capacul carburatorului, torn benzină în bazin, aşez capacul la loc şi pornesc motorul).

22. *Motorul merge numai la ralanti, dar la accelerare se opreşte. Ce are?* (Jiclorul principal este înfundat).

23. *Motorul merge accelerat, dar la ralanti se opreşte. Ce are?* (Jiclorul de ralanti este înfundat, carburatorul este înecat).

24. *Cum se desfundă un jiclor?* (Suflînd prin el cu pompa de aer).

25. *Ce trebuie să faci dacă pompa de benzină s-a defectat şi nu se poate repara?* (Alimentare prin cădere de la un bidon, cu un furtun fixat la ţeava de benzină, care merge la carburator).

Scanned with OKEN Scanner

26. *Este bine să turnăm benzina direct pe unde intră aer în carburator?* (Nu, căci există un pericol grav de incendiu, din cauza unui rateu).

27. *De ce poate fi carburatorul debordat?* (Poantoul uzat, scamă la poantou, plutitorul este perforat, arc prea tare sub membrana pompei de benzină).

28. *Cum se repară provizoriu un plutitor perforat?* (Se introduce în apă caldă, ţinîndu-l cîteva minute cu crăpătura în jos, apoi se lipeşte cu săpun sau cu miez de pîine).

29. *Cu ce se poate înlocui provizoriu o membrană a pompei de benzină defectă?* (Cu o bucată de băşică de vită).

30. *De ce se perforează membranele pompei de benzină?* (Pentru că pastilele nu închid bine).

31. *Ce faci dacă, în timpul mersului, s-a înţepenit acceleratorul la fund?* (Tai imediat contactul).

32. *De ce se poate murdări colectorul dinamului?* (Pentru că a fost uns cu prea mult ulei).

33. *Cum se curăţă colectorul?* (Cu o aşchie de lemn, în timp ce motorul merge).

34. *De ce se oxidează platinele?* (Condensator defect, material slab, uitat contactul pus, gaze din baia de ulei ajung la distribuitor-delco).

35. *Cum vezi dacă bateria este complet încărcată?* (Aprind luminile şi apăs pe butonul de pornire automată; dacă lumina rămîne albă, bateria este bine încărcată).

36. *Cum ştii dacă o baterie descărcată mai are curent suficient pentru sistemul de aprindere?* (Claxonul trebuie să sune, cînd luminile sînt aprinse).

37. *Ce defecte poate avea ambreiajul?* (Patinează, nu decuplează, trepidează, huruie).

38. *De ce patinează?* (Pedala nu are joc sau a intrat ulei la disc).

39. *De ce nu decuplează?* (Pedala are joc prea mare sau discul este deformat).

40. *De ce pot să fuleze roţile din faţă?* (Manşoane sau vulcanizări la cauciucuri, jocuri prea mari la direcţie, unghiurile direcţiei greşit reglate, roţi neechilibrate).

41. *Ce putem face dacă s-a pierdut lichidul frînei hidraulice?* (Suspendăm ţeava ruptă. Turnăm apă vara sau apă cu alcool iarna, scoatem aerul şi continuăm drumul pînă la primul atelier).

Scanned with OKEN Scanner

I. Întreținere

1. *Unde trebuie să stea nivelul de ulei în motor?* (Lîngă linia de sus a tijei).

2. *Unde trebuie să stea nivelul electrolitului în acumulator?* (La cîțiva milimetri deasupra plăcilor).

3. *Unde trebuie să stea nivelul apei în radiator?* (La 3 cm sub baza gurii de umplere, cînd apa este rece).

4. *Ce fel de combustibil folosim?* (La motoarele Diesel, motorină. La motoarele cu explozie, benzină).

5. *Ce trebuie controlat în fiecare dimineață?* (Presiunea aerului din cauciucuri, starea suspensiei, nivelul de apă, ulei și benzină, eficacitatea frînelor și a direcției).

6. *Ce avem de reglat la sistemul de aprindere?* (Avansul, deschiderea platinelor și distanța dintre electrozii bujiilor).

7. *De unde știi că motorul are avans prea mare?* (Țăcăne).

8. *Dacă atunci cînd urci un deal, motorul țăcăne, ce faci?* (Schimb imediat în viteza inferioară sau reduc accelerația).

9. *Care este cel mai simplu remediu la un motor care țăcăne?* (Reducerea avansului la aprindere).

10. *Cum îl reduci?* (Rotind distribuitorul (delcoul) în sensul în care se învîrtește rotorul).

11. *Este bine să circulăm cu motorul țăcănind?* (Nu, căci se pot deteriora pistoanele, segmenții, garnitura de chiulasă, lagărele etc.).

12. *Cum se mărește avansul la aprindere?* (Rotind corpul distribuitorului (delcoului) în contra sensului de învîrtire a rotorului).

13. *Cît trebuie să fie deschiderea corectă la platine?* (De la 0,3 la 0,5 mm).

14. *Cum se reglează?* (Se aduce platina mobilă în poziția de deschidere maximă, apoi se deplasează platina fixă, astfel ca distanța să fie 0,3—0,5 mm).

15. *Cu ce se poate măsura această distanță în lipsa unei lame calibrate?* (Cu un colț de carte poștală).

16. *Care este cauza cea mai obișnuită a întreruperilor neregulate?* (Oxidarea platinelor).

17. *Ce trebuie făcut dacă platinele sînt oxidate?* (Le demontez, le curăț pe o piatră fină de polizor, le șterg apăsat pe un lemn curat, le montez la loc și reglez deschiderea).

18. *Dacă motorul nu întrerupe, platinele nu trebuie curățite?*

Scanned with OKEN Scanner

(Platinele trebuie curățite și reglate la fiecare 10 000 km, chiar dacă motorul nu întrerupe).

19. *Care este distanța corectă la electrozii bujiilor?* (0,5 la 0,8 mm).

20. *Cum se reglează?* (Apropiind sau depărtînd electrodul de masă, fără a lovi electrodul central).

21. *La ce interval trebuie reglați electrozii bujiilor?* (La circa 10 000 km).

22. *Ce mai avem de reglat la motor în afara sistemului de aprindere?* (Nivelul la carburator, amestecul de mers încet (ralanti), întinderea curelei ventilatorului și jocurile de la supape).

23. *La ce înălțime trebuie să stea benzina în carburator?* (La 2—5 mm, sub orificiul principal prin care apare benzina în mijlocul difuzorului).

24. *Cum se reglează nivelul?* (Îndoind lama plutitorului sau modificînd grosimea garniturii de la poantou).

25. *Cum se reglează mersul la ralanti?* (De la șurubul de ralanti și de la șurubul care reglează închiderea clapetei de accelerație).

26. *Cum se reglează jocul pedalei de ambreiaj?* (Prin deplasarea piuliței de la tija furcii).

27. *Cum se încearcă întinderea curelei de ventilator?* (Trăgînd cu mîna de capătul unei pale a ventilatorului și observînd că ventilatorul alunecă pe curea dacă tragem cu o forță de 2—3 kgf).

28. *Ce se întîmplă dacă se întinde cureaua prea mult?* (Se uzează repede rulmentul dinamului, bucșa și garnitura pompei de apă, se poate rupe cureaua).

29. *Cînd trebuie reglat jocul la supape?* (La fiecare 10 000—15 000 km).

30. *Există motoare la care jocul la supape se reglează automat?* (Da, motoarele cu tacheți hidraulici).

31. *De unde se reglează jocul la motoarele cu supape laterale?* (De la tacheți).

32. *De unde se reglează jocul la motoarele cu supape în cap?* (De la culbutori).

33. *Se dă joc egal la toate supapele?* De obicei se dă joc mai mare la supapele de evacuare, deoarece lucrînd la temperaturi mai ridicate decît supapele de admisie, jocul lor scade mai mult, datorită dilatațiilor.

34. *Reglarea jocurilor la supape se face cu motorul rece?* (Este mai bine să le reglăm cînd motorul este cald).

Scanned with OKEN Scanner

35. *Care sînt în general, jocurile corecte la supape?* (0,1 la 0,2 mm la admisie şi 0,2 la 0,3 mm la evacuare cu motorul cald).

36. *Cu ce se măsoară aceste jocuri?* (Cu lame calibrate).

37. *Ce este o şaibă elastică (grover)?* (O şaibă de oţel elastică, avînd o tăietură care împiedică deşurubarea piuliţei).

38. *Cîte moduri de asigurare a piuliţelor se folosesc?* (Şaiba elastică (grover), cuiul spintecat (şplintul), şaiba de tablă îndoită pe piesă şi pe piuliţă, contrapiuliţa).

39. *Cîte feluri de chei avem?* (Fixe, inelare, tubulare, franceze, olandeze, cu declic, cu indicator de torsiune, cu limitator de strîngere.

40. *Ce este un şplint?* (Un cui spintecat).

41. *De ce poate crăpa blocul sau chiulasa?* (Din cauza îngheţului sau din cauză că s-a turnat apă rece în motorul cald, imediat după ce a fiert sau după o pornire la rece fără apă).

42. *Cum se strînge o chiulasă?* (Începînd de la mijloc şi repetînd strîngerea de mai multe ori; verificînd strîngerea după o oră de mers şi a doua zi, sau chiar mai multe zile).

43. *Cum ştim dacă un lagăr are joc prea mare?* (Presiunea de ulei scade şi lagărul bate).

44. *Ce se poate întîmpla dacă uităm contactul pus?* (Se descarcă bateria, se oxidează platinele, se arde bobina de inducţie, se decăleşte arcul ciocănelului sau nu se întîmplă nimic din toate acestea dacă, la oprirea motorului, platinele au rămas în poziţie deschisă).

45. *În ce constă întreţinerea ungerii motorului?* (Controlul zilnic al nivelului, supravegherea manometrului, schimbarea uleiului la 1 000—4 000 km, curăţirea filtrelor de ulei, asigurarea ventilaţiei carterului).

46. *Cînd folosim ulei mai gros?* (Vara se foloseşte ulei mai gros decît iarna).

47. *Cînd arată manometrul de ulei presiune mai mare?* (După o pornire la rece a motorului, cînd uleiul este mai vîscos).

48. *Cîte filtre există la motor?* (De aer, de ulei şi de benzină).

49. *Care filtru trebuie curăţit mai des?* (Acela de aer şi filtrele de ulei).

50. *De ce poate creşte nivelul de ulei?* (Apă sau benzină care se scurge în baia de ulei).

51. *De ce poate ieşi mult fum albastru pe ţeava de evacuare (eşapament)?* (Consum mare de ulei, motor uzat).

52. *Ce înseamnă fum negru?* (Consum mare de benzină).

Scanned with OKEN Scanner

53. *Ce înseamnă fum alb?* (Normal: vapori de apă care se formează în timpul arderilor).

54. *De ce curg picături de apă din țeava de evacuare după o pornire la rece?* (Vaporii de apă produși de explozii se condensează pe țeavă, atît timp cît această țeavă este rece).

55. *În ce constă îngrijirea instalației de alimentare?* (Alimentarea cu benzină de calitate corespunzătoare motorului. Filtrarea benzinei la turnarea în rezervor. Curățirea filtrelor de aer și benzină).

56. *De ce poate fi amestecul prea bogat?* (Filtrul de aer cu prea mult ulei, șocul de aer defect, carburatorul înecat).

57. *De ce se depune piatră în instalația de răcire?* (Pentru că se adaugă prea des apă în radiator).

58. *Cum îngrijim instalația de răcire iarna?* (Folosind lichid antiger; dacă nu avem, punem huse sau carton la radiator și golim apa seara.

59. *Care sînt avantajele lichidului antiger?* (Nu îngheață, nu se depune piatră din apa schimbată prea des, nu pierdem timp cu manevrarea huselor, schimbarea apei etc.).

60. *Cum se poate dizolva piatra din sistemul de răcire?* (Mergînd cîteva zile cu apă amestecată cu 10% sodă de rufe — carbonat de sodiu).

61. *Ce scule sînt necesare în vederea panelor de cauciuc?* (Cricul și coarba lui, coarba de roți, două leviere, pompa de aer, căpăcel, ventile, manometru de aer, aparat de vulcanizare, petice, rașpilă, chibrituri, manșoane).

62. *Ce deduci dacă pompa de benzină este umedă dedesubt?* (Membrana a început să se perforeze și trebuie înlocuită înainte de a rămîne în pană.

63. *Ce înseamnă dacă ampermetrul nu mai arată încărcare la un motor avînd regulator de tensiune?* (Bateria este bine încărcată).

64. *Cum ne putem convinge?* (Aprindem farurile; dacă acul ampermetrului rămîne tot la zero, înseamnă că totul este în ordine).

65. *Ce îngrijire se dă dinamului?* (Uns la 2 000—3 000 km cu 2—3 picături de ulei de motor, întins cureaua, firele bine strînse, curățit colectorul, ventilația liberă).

66. *Ampermetrul poate arăta încărcare la ralanti?* (Nu).

67. *Ce reglaje sînt de făcut în afara motorului?* (Jocul pedalei de ambreiaj, jocul pedalei de frînă, reglajul saboților și reducerea jocurilor direcției).

Scanned with OKEN Scanner

68. *Ce joc trebuie să aibă pedala de ambreiaj?* (Circa 1/4 din cursa ei).

69. *De ce trebuie să aibă joc pedala de ambreiaj?* (În vederea uzurii garniturilor de ferodo de la disc).

70. *Ce joc trebuie să aibă pedala de frînă hidraulică?* (Foarte mic, 5—10 mm).

71. *Ce se întîmplă dacă pedala de frînă hidraulică nu are joc?* (Lichidul nu poate reveni la bazinul pompei şi pot rămîne blocate toate roţile).

72. *Cum se reglează saboţii?* (Învîrtind şuruburile pentru reglare, pînă ce saboţii se apropie de tambur).

73. *Cum se reduc jocurile direcţiei?* (Reglînd caseta, reparînd nucile sau înlocuind pivoţii şi bucşele lor).

74. *În ce constă întreţinerea cutiei de viteze şi a punţii din spate?* (Înlocuind valvolina primăvara şi toamna. Toamna se toarnă valvolină mai subţire).

75. *Avem voie să sprijinim piciorul stîng pe pedala de ambreiaj?* (Nu, pentru ca să nu uzăm rulmentul de presiune).

76. *Cutia de viteze se umple complet cu valvolină?* (Se umple pînă la buşonul lateral, adică mai puţin de jumătate).

77. *În ce constă întreţinerea crucilor cardanice?* (Ungere la kilometrajul indicat în cartea maşinii).

78. *Cum se montează crucile?* (Astfel ca furcile de pe axul cardanic să fie în acelaşi plan).

79. *De ce vîjîie diferenţialul?* (A fost greşit reglat sau nu are valvolină, sau pinioanele sînt nepereche).

80. *Ce se întîmplă dacă mergem iarna cu valvolină groasă la cutia de viteze sau la puntea din spate?* (Creşte consumul de benzină, pinioanele nu se ung bine şi se uzează repede).

81. *În ce constă îngrijirea amortizoarelor?* (Lichid la timp strîns nucile, reglate, iar dacă pierd lichid, se vor da imediat la reparat).

82. *De ce poate merge greu direcţia?* (Pivoţii nu sînt unşi, la reparaţii s-au montat bucşe fără joc, rulmenţi sparţi).

83. *Cum se reglează paralelismul roţilor din faţă?* (Slăbesc şuruburile de la capetele de bară, învîrtesc bara de conexiune pînă ce roţile sînt mai apropiate în faţă, cu circa 2 mm, şi apoi string şuruburile de la capetele de bară).

84. *Ce se întîmplă dacă roţile din faţă sînt prea închise sau deschise?* (Uzuri rapide la cauciucuri şi creşterea consumului de benzină).

Scanned with OKEN Scanner

85. *Cum se strînge o piuliță de fuzetă?* (Normal, apoi se slăbește un sfert de rotație și i se pune cuiul spintecat).

86. *Cum se strînge piulița de la un ax planetar cu con?* (Cît se poate de puternic și i se pune cuiul spintecat).

87. *Ce se uzează la frîne?* (Garnitura de ferodo și tamburii).

88. *In ce constă întreținerea frînei cu aer comprimat?* (Golirea filtrelor în fiecare seară, reglajul saboților, supravegherea manometrului, întinderea curelei compresorului).

89. *Ce se întîmplă dacă un camion cu frînă pneumatică (cu aer comprimat) merge la vale debreiat și cu motorul oprit?* (Rămîne fără frînă).

90. *Ce faci dacă frîna s-a defectat?* (Frînă de motor angajînd prin dublu debreiaj în viteze inferioare).

91. *Care sînt principalele cauze care distrug anvelopele?* (Viteza, supraîncărcarea, presiunea scăzută și pietrele tăioase).

92. *Cum trebuie reglate farurile?* (Astfel ca faza lungă să bată paralel cu șoseaua, iar faza scurtă să bată în jos).

93. *De ce viteza distruge anvelopele?* (Se încălzesc puternic, din cauza frecărilor cu șoseaua, pînzele slăbesc, se prind multe cuie).

94. *Cum se reglează avansul la un motor Diesel?* (Deplasînd flanșa de la cuplajul pompei de injecție).

95. *Cum poți simți din mers că o anvelopă a început să se dezumfle?* (Trage direcția într-o parte).

96. *Ce se poate întîmpla după spălarea automobilului?* (Motorul nu pornește din cauza apei la fișe, frîna nu ține la primele înfrînări, poate intra apă în ulei sau în benzină dacă bușoanele nu sînt bune).

97. *Cum se merge în rodaj?* (Cu limitator la carburator, cu automobilul sub $^1/_2$ încărcat, cu ulei subțire la motor).

98. *Ce faci după primii 500—800 km?* (Schimb uleiul la motor, strîng toate piulițele, controlez toate reglajele, spăl toate filtrele, schimb valvolina la cutia de viteze și puntea din spate — diferențial).

99. *Ce organe suferă cînd supraîncărcăm automobilul?* (Aproape toate. In special: cauciucurile, arcurile, cadrul, pinionul de atac, axele planetare și discul de ambreiaj).

100. *Din ce cauză poate să ne doară capul și ochii cînd mergem la drum?* (Vin gaze arse fie de la evacuare, fie de la gura de ulei a motorului).

Scanned with OKEN Scanner

101. *Ce nu avem voie să facem cu benzina etilată?* (Este interzis să spălăm: mîinile, pernele, piesele sau hainele, deoarece tetraetilul de plumb este foarte otrăvitor).

102. *Ce se poate întîmpla dacă pornim înainte, atunci cînd camionul mai merge încă înapoi?* (Se poate rupe pinionul de atac, un ax planetar, sau alt organ de transmisie).

103. *Cum se porneşte în pantă un autocamion încărcat?* (Înainte de a porni, punem o piatră înapoia unei roţi din spate. Astfel, evităm forţarea organelor de transmisie).

104. *Cînd se porneşte prin remorcare un motor rece, în ce viteză trebuie angajată maneta?* (În priză directă sau în viteza imediat inferioară).

105. *Care sînt punctele care trebuie unse cel mai des?* (Pivoţii, nucile direcţiei şi bucşele arcurilor).

106. *În ce constă îngrijirea bateriei?* (Nivelul electrolitului deasupra plăcilor; bornele curate, strînse şi vopsite; controlată lunar tensiunea elementelor şi densitatea electrolitului).

107. *Ce faci dacă trebuie să laşi automobilul iarna în aer liber pe ger puternic mai mult de 2 ore?* (Torn în baie petrol, în proporţie de un litru la 10 kg de ulei, apoi las motorul să meargă 5 min, îl opresc, deschid robinetele pentru golirea apei, duc bateria într-o cameră caldă).

108. *Cum porneşti motorul, după ce a stat peste 2 ore în ger?* (Cu o lampă de benzină încălzesc baia de ulei, torn de mai multe ori apă caldă în motor, încălzesc ţeava de admisie).

109. *Cum se demontează bateria?* (Întîi scot cablul de masă şi apoi pe cel de curent).

110. *Cum se montează bateria?* (Întîi fixez cablul de curent şi apoi pe cel de masă spre a evita scurtcircuitarea prin atingerea cheii cu masa automobilului).

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

1. *V. I. Anohin,* Automobilul, Editura Tehnică, 1954.
2. *V. Boltinski,* Motoare de tractoare și de automobile, Editura Tehnică, 1955.
3. *Bosch,* Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, D. I. Verlag, 1954.
4. *H. Buschmann,* Taschenbuch für den Autoingenieur, Franckh, 1942.
5. *R. Devillers.* Le moteur à explosion, Dunod, 1935.
6. I M E Proceedings, London, 1950—1955.
7. *M. Marchisio,* L'electtricità nell' automobile e nell' aviazione, Hoepli, Milano, 1934.
8. *H. Ricardo,* Schnellaufende Verbrennungsmotoren, Springer, 1936.
9. *Max Serruys,* La suspension et la direction, Dunod, 1947.
10. Taylor and Taylor, The Internal Combustion Engine, I. T. Book, 1949.
11. Diverse publicații de specialitate, 1920—1956.

Scanned with OKEN Scanner

TABLA DE MATERII

Prefață 3

PARTEA ÎNTII

TRANSMISIA

Capitolul 52. **Ambreiajul** 5
Funcționarea ambreiajului 7
Construcții speciale de ambreiaje 15
Reglajele ambreiajului 17
Defecte și remedii 18
Cuplajul hidraulic 26
Capitolul 53. **Cutia de viteze** 31
Funcționarea cutiei de viteze 39
Dispozitive auxiliare 48
Dublul debreiaj 52
Defecte 55
Rulmenții 56
Întreținerea cutiilor de viteze mecanice 59
Cutii de viteze speciale 61
Automatizarea comenzilor 63
Cutiile de viteze hidraulice 67
Capitolul 54. **Axul și crucile cardanice** 84
Defecte 89
Capitolul 55. **Puntea din spate (diferențialul)** 99
Funcționarea diferențialului 100
Construcții speciale 105
Reglaje 115
Defecte 119
Reparații 122

PARTEA A DOUA

ȘASIUL

Capitolul 56. **Cadrul** 127
Capitolul 57. **Suspensia** 135
Rigiditatea variabilă 156
Uzuri și defecte 159
Capitolul 58. **Amortizarea** 162

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 59. **Mecanismul de direcţie** 172
Unghiurile caracteristice ale roţilor 180
Construcţii speciale 196
Uzuri, defecte şi remedii 199
Reglările direcţiei 205
Capitolul 60. **Frînele** 208
Frîna hidraulică 211
Lichidul de frînă 233
Puterea absorbită de frîne 236
Defectele frînelor 237
A. Frîna este slabă 238
B. Frîna trage într-o parte 238
C. Automobilul rămîne frînat 239
D. Frîna trepidează (brutează) 240
E. Frînarea este sacadată 240
F. Prin frînare se blochează o roată 241
Reglarea frînelor 241
Uzuri 245
Reparaţii 248
Distanţa minimă de frînare 252
Întreţinerea frînelor 256
Capitolul 61. **Roţile** 258
Capitolul 62. **Cauciucurile** 265
Dimensiuni 268
Defecte 276
Recomandări cu privire la cauciucuri 285
Capitolul 63. **Instalaţia electrică** 289
Tensiunea nominală a instalaţiei 289
Electromotoare de pornire 293
Luminile 301
Alte aparate consumatoare de curent 307
Capitolul 64. **Bateria de acumulatoare** 314
Întreţinerea bateriei 319
Încărcarea bateriilor 329
Păstrarea bateriei nefolosite 330
Recomandări 336
Capitolul 65. **Dinamul şi regulatorul de tensiune** 337
Defecte la regulator 348
Verificarea regulatorului 350
Defectele dinamului 355
Întreţinerea dinamului 357

PARTEA A TREIA

DIVERSE

Capitolul 66. **Caroseria**
Recomandări 359
Capitolul 67. **Echipamentul** 365
Capitolul 68. **Rodajul raţional** 366
Capitolul 69. **Pornirile la rece** 368
Recomandări pentru pornirile la rece 371
Cazuri speciale 373
. 374

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 70. **Întreţinerea automobilului** 375
Recomandări 376
Capitolul 71. **Manevrări** 381
Capitolul 72. **Pane şi remedii** 385
Capitolul 73. **Către 500 000 km fără reparaţii generale** 391
Capitolul 74. **Date şi tabele** 395
Capitolul 75. **Protecţia muncii** 405
Capitolul 76. **Expertize** 410
A. Înainte de a porni motorul 411
B. Încercarea motorului pe loc 412
C. Proba de mers 412
D. Control după proba de mers 413
E. Întocmirea raportului 414
Capitolul 77. **Chestionar de examen** 416
A) Probe de conducere 416
B) Semnele de circulaţie 418
C) Regulile de circulaţie 418
D) Cunoaşterea pieselor 423
E) Motorul 423
F) Instalaţia electrică 429
G) Diverse 431
H) Depanări 432
I) Întreţinere 435

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINSUL VOLUMULUI I

Partea întîi: Noțiuni preliminare

Cap. 1 — Generalități. Cap. 2 — Ciclul motor. Cap. 3 — Tipuri de motoare. Cap. 4 — Capacitatea cilindrică. Cap. 5 — Raportul de compresie. Cap. 6 — Admisia și compresia. Cap. 7 — Arderea. Cap. 8 — Camere de ardere. Cap. 9 — Diverse caracteristice. Cap. 10 — Verificarea compresiei. Cap. 11 — Detonația. Cap. 12 — Preaprinderi, postaprinderi. Cap. 13 — Cifra octanică. Cap. 14 —Cauzele detonațiilor. Cap. 15 — Carburanții.

Partea a doua: Instalațiile anexe

Cap. 16 — Alimentarea. Cap. 17 — Carburație și carburatoare. Cap. 18 — Evacuarea. Cap. 19 — Noțiuni elementare de electricitate. Cap. 20 — Sistemul de aprindere. Cap. 21 — Tehnica bujiei. Cap. 22 — Reglajele aprinderii. Cap. 23 — Panele aprinderii. Cap. 24 — Instalații de răcire. Cap. 25 — Ungerea motorului.

Partea a treia: Diverse

Cap. 26 — Calamina. Cap. 27 — Zgomote la motor. Cap. 28 — Puterea motorului. Cap. 29 — Consumul de benzină.

CUPRINSUL VOLUMULUI II

Partea întîi: Organele fixe ale motorului

Cap. 30 — Blocul motorului. Cap. 31 — Chiulasa și garnitura ei. Cap. 32 — Cilindrul. Cap. 33 — Piulițe și buloane.

Scanned with OKEN Scanner

Partea a doua: Organele mobile ale motorului

Cap. 34 — Pistonul. Cap. 35 — Segmenţii. Cap. 36 — Bolţul pistonului. Cap. 37 — Biela. Cap. 38 — Lagărul bielei. Cap. 39 — Palierele. Cap 40 — Arborele cotit. Cap. 41 — Volantul motorului.

Partea a treia: Organele de distribuţie

Cap. 42 — Axul cu came. Cap. 43 — Comanda distribuţiei. Cap. 44 — Tacheţi, tije şi culbutori. Cap. 45 — Supapele. Cap. 46 — Scaune şi ghidaje. Cap. 47 — Arcurile de supapă.

Partea a patra: Diverse

Cap. 48 — Modificarea raportului de compresie. Cap. 49 — Modificări intenţionate ale raportului de compresie. Cap. 50 — Inventar de atelier. Cap. 51 — Despre motoare Diesel.

Scanned with OKEN Scanner

Responsabil de carte: Ing. Pavelescu Alexandru
Tehnoredactor: Tudor Ioan
Corector responsabil: Pizanti Adriana

Dat la cules 10.02.57. Bun de tipar 01.04.57. Hîrtie cărți școlare de 65 g/m², 61×86/16. Coli editoriale 28,40. Coli de tipar 28. Comanda UV 3091 A 06442.
Indicele de clasificare pentru bibliotecile mari 629.113.5.011/3.
Indicele de clasificare pentru bibliotecile mici 629.

Tiparul executat sub comanda nr. 901 la Intreprinderea Poligrafică Timișoara, str. Popa Șapcă nr. 8. — R.P.R.

Scanned with OKEN Scanner